

PENGUATAN KAPASITAS PETUGAS PUSKESMAS DALAM PENGGUNAAN TOOLS EFFECTIVE VACCINE MANAGEMENT PROGRAM IMUNISASI DI KABUPATEN BANJARNEGARA

Ayun Sriatmi^{1*}, Martini², Novia Handayani³, Aditya Kusumawati⁴, Erlin Friska⁵,
Kenny Peetosutan⁶, Armunanto⁷

¹Bagian Administrasi dan Kebijakan Kesehatan, Universitas Diponegoro, Indonesia

²Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Universitas Diponegoro, Indonesia

^{3,4}Bagian Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku, Universitas Diponegoro, Indonesia

⁵Pusat Penelitian Kesehatan, Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Diponegoro, Indonesia

⁶Health Specialist UNICEF Indonesia, Indonesia

⁷Health Specialist UNICEF Indonesia Perwakilan Jawa, Indonesia

ayunsriatmi@gmail.com

ABSTRAK

Abstrak: Keberhasilan program imunisasi sangat bergantung pada pengelolaan vaksin yang efektif, mulai dari penyimpanan, distribusi, hingga manajemen stok. *Effective Vaccine Management* (EVM) merupakan alat bantu yang dikembangkan oleh WHO dan UNICEF untuk menilai dan meningkatkan kualitas rantai pasok vaksin. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memperkuat kapasitas petugas puskesmas dalam penggunaan tools EVM di Kabupaten Banjarnegara. Kegiatan terbagi dalam tiga tahap, yakni tahap persiapan pada Desember 2024, tahap pelaksanaan pelatihan dan tahap evaluasi pada Januari 2025 yang melibatkan pengelola program imunisasi dari 35 puskesmas sebanyak 35 orang dan Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara sebanyak 4 orang. Kegiatan pelatihan mencakup pemberian materi sembilan kriteria EVM, diskusi, praktik langsung, serta evaluasi melalui pre-test dan post-test. Hasil menunjukkan adanya peningkatan rata-rata skor pengetahuan peserta dari 80,2 menjadi 90,4. Diskusi juga mengungkapkan berbagai permasalahan lapangan seperti minimnya alat pemantau suhu, tidak adanya SOP darurat vaksin, serta keterbatasan fasilitas distribusi dan perawatan peralatan. Pelatihan ini memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman peserta serta menghasilkan kesepakatan tindak lanjut berupa penyebaran tools EVM ke seluruh puskesmas dan monitoring tahunan oleh Dinas Kesehatan. Kegiatan ini menunjukkan pentingnya pelatihan terstruktur dalam mendukung kualitas layanan imunisasi.

Kata Kunci: Manajemen Vaksin; EVM; Imunisasi; Puskesmas.

Abstract: The success of immunization programs highly depends on effective vaccine management, encompassing proper storage, distribution, and stock control. *Effective Vaccine Management* (EVM) is a tool developed by WHO and UNICEF to assess and enhance the quality of vaccine supply chains. This community service project aimed to strengthen the capacity of primary health center (puskesmas) personnel in using EVM tools in Banjarnegara Regency. The activity is divided into three phases: a preparation phase in December 2024, the training implementation phase, and the evaluation phase in January 2025, involving 35 immunization program officers from 35 puskesmas and 4 person from Banjarnegara District Health Office. The training included presentations on nine EVM assessment criteria, discussions, hands-on practice, and evaluation through pre- and post-tests. Results showed an improvement in participants' knowledge, with average scores increasing from 80.2 to 90.4. Discussions revealed several challenges in the field, such as limited temperature monitoring devices, lack of emergency SOPs, and inadequate facilities for vaccine distribution and cold chain equipment maintenance. The activity had a positive impact on participants' understanding and resulted in follow-up plans, including the distribution of EVM tools to all puskesmas and annual monitoring by the District Health Office. This initiative highlights the importance of structured training in supporting immunization service quality.

Keywords: Vaccine Management; EVM; Immunization; Public Health Center



Article History:

Received: 29-06-2025

Revised : 11-07-2025

Accepted: 12-07-2025

Online : 01-08-2025



This is an open access article under the
CC-BY-SA license

A. LATAR BELAKANG

Kualitas layanan imunisasi sangat dipengaruhi oleh mutu vaksin yang digunakan serta standar pelaksanaan pelayanan imunisasi itu sendiri. Vaksin yang tidak memenuhi standar dapat menghambat pembentukan kekebalan kelompok (*herd immunity*), yang dapat meningkatkan risiko morbiditas, disabilitas, dan mortalitas akibat penyakit yang dapat dicegah melalui imunisasi (PD3I) (Noviani et al., 2021). Fasilitas pelayanan Kesehatan primer seperti puskesmas, menjadi ujung tombak dalam memastikan vaksin tersedia dan diberikan dengan benar, sehingga pengelolaan vaksin yang optimal sangat penting untuk keberhasilan program imunisasi.

Vaksin adalah zat biologis yang sangat sensitive terhadap perubahan suhu, baik terlalu dingin atau terlalu panas, sehingga memerlukan pengelolaan yang tepat untuk menjaga potensinya (Hanson et al., 2017). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kerusakan vaksin sering terjadi akibat pengelolaan rantaidingin yang buruk, seperti kegagalan menjaga suhu penyimpanan antara +2°C hingga +8°C (Fauza & Rasyid, 2019). Ketidaksesuaian suhu dapat menurunkan efektivitas vaksin, yang berdampak pada kegagalan pencegahan penyakit (World Health Organization, 2017).

Keberhasilan program imunisasi sangat bergantung pada sistem rantai pasok yang efektif dan efisien dalam penyimpanan, pengelolaan stok, dan distribusi vaksin. Dalam pengelolaan program imunisasi perlu memastikan bahwa produk yang baik tersedia di tempat, waktu, dan kondisi yang tepat, sehingga vaksin sampai ke penerima dalam kondisi yang baik (Osei et al., 2019). Ketidaksesuaian dalam pengelolaan rantai pasok, seperti penumpukan stok atau vaksin kadaluwarsa dapat mengganggu ketersediaan vaksin yang berkualitas dan menghambat pencapaian target imunisasi (Al-Abri et al., 2018; Dairo & Osizimete, 2016).

Effective Vaccine Management (EVM) merupakan tools dan proses yang menilai setiap komponen rantai pasok vaksin, yang diluncurkan oleh *World Health Organization* (WHO) dan *United Nations Children Fund* (UNICEF) pada tahun 2010. Penilaian EVM fokus pada identifikasi kelemahan atau permasalahan dalam rantai pasok vaksin. Terdapat Sembilan kriteria dengan skor minimal 80% untuk setiap kriteria sebagaimana diterapkan oleh WHO, guna memastikan pengelolaan vaksin yang berkualitas (Kumar Bhatnagar et al., 2018; WHO and UNICEF, 2016).

Terdapat 9 kriteria dalam menilai kualitas rantai pasok vaksin. Kriteria penilaian pada tool EVM meliputi (1) prosedur kedatangan vaksin, (2) pemantauan suhu, (3) kapasitas penyimpanan dingin, penyimpanan kering, dan transportasi, (4) bangunan, peralatan rantai dingin, dan sistem transportasi yang sesuai, (5) pemeliharaan gedung, peralatan rantai dingin, (6) sistem manajemen stok, (7) distribusi vaksin, (8) Manajemen vaksin, serta

(9) sistem informasi yang baik dan fungsi manajemen yang mendukung (Kumar et al., 2018).

Penggunaan tools EVM untuk program imunisasi telah dilaksanakan di Indonesia termasuk Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan penelitian Handayani et al. (2024) menunjukkan bahwa sebanyak 5 dari 35 kabupaten/kota di Jawa Tengah memperoleh rata-rata 80% atau lebih pada tahun 2023, sedangkan untuk daerah lainnya skor rata-rata penilaian masih di bawah 80%. Setiap daerah menghadapi tantangan yang berbeda seperti fasilitas bangunan yang tidak memadai (Lin et al., 2020), pencatatan stok vaksin belum dilakukan secara berkala, tidak adanya SOP, serta masih rendahnya pengetahuan dan kemampuan petugas kesehatan dalam mengelola vaksin. Temuan dari penelitian yang dilakukan di Tanzania dan Cameroon, dimana 28,3% petugas kesehatan belum mengetahui pengukuran suhu yang tepat untuk penyimpanan vaksin, pelatihan terkait pengelolaan vaksin belum banyak dilakukan (Sadru et al., 2023; Yakum et al., 2015). Kabupaten Banjarnegara termasuk salah satu daerah di Jawa Tengah yang memiliki rata-rata skor EVM di bawah 80%. Hasil monitoring dan evaluasi yang dilakukan oleh Tim Puslitkes LPPM UNDIP tahun 2024 menunjukkan bahwa kriteria EVM yang belum mencapai target yaitu (1) pengaturan suhu, alat pengukur suhu belum tersedia di semua cold chain dan belum dilakukan analisa pencatatan suhu; (2) manajemen stok vaksin, dimana belum ada pencatatan vaksin yang rusak dan pernah mengalami kekosongan vaksin; (3) manajemen vaksin, belum ada perhitungan pemborosan; serta (4) manajemen informasi yang mendukung, perencanaan vaksin masih menggunakan perhitungan populasi.

Berdasarkan uraian permasalahan tersebut dilakukan kegiatan pengabdian yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petugas puskesmas di Kabupaten Banjarnegara dalam mengelola vaksin menggunakan tools EVM. Melalui pelatihan yang berfokus pada penerapan Sembilan kriteria EVM, kegiatan ini diharapkan dapat mengatasi kelemahan dalam rantai pasok vaksin, sehingga mendukung keberhasilan program imunisasi di Kabupaten Banjarnegara.

B. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan pengabdian ini bermitra dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara dan pengelola imunisasi puskesmas yang ada di Kabupaten Banjarnegara. Adapun yang menjadi mitra utama dalam kegiatan ini yaitu pengelola imunisasi dan farmasi dari Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara sejumlah 4 orang dan pengelola imunisasi dari puskesmas di Kabupaten Banjarnegara sejumlah 35 orang.

Metode pelaksanaan kegiatan yaitu kombinasi antara pendekatan ceramah, diskusi interaktif, dan praktik langsung. Ceramah digunakan untuk menyampaikan materi terkait penggunaan Tools EVM oleh narasumber. Diskusi interaktif dilakukan melalui sesi tanya jawab yang

dipandu oleh fasilitator guna memperdalam pemahaman peserta. Sedangkan praktik langsung diterapkan dalam simulasi penggunaan Tools EVM, memastikan bahwa peserta dapat mengaplikasikan materi yang disampaikan. Kegiatan terbagi dalam tiga tahap, diantaranya:

1. Tahap Pra Pelaksanaan (Desember 2024)

Tahap ini diawali dengan audiensi bersama di kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara untuk menggali informasi tentang kondisi program imunisasi saat ini dan kebutuhan spesifik dari puskesmas. Berikutnya, tim menyusun konsep pelatihan yang sesuai dengan kebutuhan, menyiapkan materi pelatihan, serta merancang bahan praktik untuk simulasi dan diskusi kelompok.

2. Tahap Pelaksanaan (Januari 2025)

Pelatihan dilaksanakan di Hotel Fox Banjarnegara dan diikuti oleh perwakilan pengelola program imunisasi dari seluruh puskesmas yang ada di Kabupaten Banjarnegara dan perwakilan dari Dinas Kesehatan. Kegiatan diawali dengan pemberian pre-test untuk mengukur pemahaman awal peserta, dilanjutkan dengan pemberian materi oleh narasumber, diskusi tanya jawab, dan simulasi penggunaan Tools EVM. Pelatihan difasilitasi oleh tim dengan pendekatan partisipatif agar peserta aktif berdiskusi.

3. Tahap Evaluasi (Januari 2025)

Di akhir kegiatan dilakukan evaluasi melalui pemberian post-test untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta. Selain itu, peserta menyusun Rencana Tindak Lanjut (RTL) sebagai komitmen dalam mengimplementasikan hasil pelatihan di kantor masing-masing. Keberhasilan kegiatan dilakukan dengan membandingkan hasil pre-test dan post-test peserta, serta observasi partisipatif selama kegiatan berlangsung.



Gambar 1. Skema Tahap Pelaksanaan

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian dilaksanakan melalui 3 tahapan, yaitu tahap pra-pelaksanaan, tahap pelaksanaan, dan tahap evaluasi. Setiap tahapan berkontribusi terhadap keberhasilan program penguatan kapasitas petugas puskesmas dalam penggunaan tools EVM.

1. Tahap Pra Pelaksanaan

Kegiatan audiensi dilaksanakan di kantor Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara pada tanggal 6 Desember 2024. Pertemuan audiensi bertujuan untuk membahas maksud dan tujuan pelatihan kepada petugas puskesmas terkait manajemen rantai pasok vaksin, menggali informasi terkait kondisi terkini program imunisasi khususnya pada aspek pengelolaan vaksin dan permasalahan yang dihadapi dilapangan.

Pihak yang hadir dalam kegiatan ini yaitu Kepala Bidang Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara, Subkoor Surveilans dan Imunisasi, serta Pengelola Imunisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara. Audiensi diawali dengan penyampaian rencana kegiatan oleh Tim Puslitkes LPPM UNDIP, selanjutnya dari Dinas Kesehatan memberikan tanggapan, serta dilanjutkan diskusi dan penyusunan kesepakatan. Pihak Dinas Kesehatan menyatakan dukungan penuh terhadap kegiatan yang diselenggarakan oleh Tim Puslitkes LPPM UNDIP dan UNICEF, serta bersedia menyediakan data yang diperlukan untuk keberhasilan pelatihan. Selain itu, audiensi menghasilkan kesepakatan mengenai jadwal dan konsep pelatihan, termasuk penyusunan materi dan bahan praktik yang relevan dengan kebutuhan petugas puskesmas.

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan dilaksanakan pada tanggal 8 Januari 2025 bertempat di Hotel Fox Harris Banjarnegara, diikuti oleh pengelola imunisasi dari 35 puskesmas di Kabupaten Banjarnegara, serta Pengelola Imunisasi dan Subkoor Surveilans dan Imunisasi Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara. Pre-test dilakukan sebelum acara dimulai, berupa 10 pertanyaan pilihan ganda yang diberikan kepada seluruh peserta untuk mengukur pengetahuan awal terkait tools EVM. Pembukaan kegiatan oleh dr. Latifa Hesti, M.Kes selaku Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara yang memberikan sambutan untuk memotivasi peserta.

Materi disampaikan oleh narasumber dari Tim Puslitkes LPPM UNDIP yaitu Dr. Dra. Ayun Sriatmi, M.Kes dan Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah yaitu Budiyo, SKM, M.Kes. Terdapat 9 materi yang masing-masing berisi informasi mendetail terkait kriteria penilaian pada EVM. Pengantar materi yang disampaikan mulai dari prosedur kedatangan vaksin yaitu bagaimana distribusi vaksin yang dilakukan dari Dinas Kesehatan Provinsi ke Gudang Farmasi Dinas Kesehatan Kabupaten. Pengaturan suhu yang aman untuk penyimpanan vaksin dengan menyesuaikan masing-

masing kriteria vaksin. Suhu penyimpanan yang direkomendasikan yaitu diantara $+2^{\circ}\text{C}$ dan $+8^{\circ}\text{C}$. Apabila suhu penyimpanan tidak sesuai dapat menyebabkan penurunan potensi vaksin sehingga tidak efektif dalam mencegah penyakit (World Health Organization, 2017, 2022).

Kapasitas penyimpanan vaksin harus dalam kondisi baik. Apabila kapasitas penyimpanan tidak sesuai standar EVM dapat menyebabkan penumpukan vaksin di dalam lemari es dan berisiko menyebabkan pengendalian suhu yang tidak sesuai (Feyisa et al., 2022). Bangunan dan alat transportasi untuk distribusi vaksin perlu dipastikan aman dan selalu dirawat sehingga vaksin dapat menjamin kualitas vaksin. Selain itu, manajemen stok perlu diperhatikan untuk menghindari barang kadaluarsa atau tidak layak konsumsi. Distribusi vaksin didukung adanya *Standard Operational Prosedure* (SOP) dan pengadaan cool box yang memadai, dalam proses distribusi vaksin perlu memantau suhu dari tempat distribusi hingga tiba di tujuan, seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penyampaian materi oleh narasumber
Tim Puslitkes LPPM UNDIP

Sesi praktik melibatkan simulasi penggunaan tools EVM yang dipandu oleh Tim Puslitkes LPPM UNDIP. Pada sesi diskusi, peserta menyampaikan berbagai permasalahan di lapangan, seperti hasil pemantauan suhu tidak dianalisis sehingga penyimpangan tidak terdeteksi, tidak ada SOP untuk penanganan keadaan darurat vaksin, tidak adanya dokumen pemeliharaan peralatan rantai dingin, kurangnya kendaraan berpendingin.

3. Tahap Evaluasi

Evaluasi kegiatan dilakukan melalui beberapa metode untuk mengukur keberhasilan pelatihan:

- a. Pre-test dan Post-test: Total peserta yang mengikuti pre-test dan post-test berjumlah 37 orang. Hasil analisis menunjukkan adanya peningkatan rata-rata nilai peserta sebesar 10,2 poin (12,7%) dari rata-rata seluruh peserta yang mengikuti pelatihan. Hal tersebut menunjukkan dampak positif pelatihan terhadap pemahaman peserta mengenai tools EVM, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata pengetahuan peserta pelatihan

Kondisi/Kategori	Nilai rata-rata	Jumlah subjek
Sebelum pelatihan	80,2	37
Setelah pelatihan	90,4	37

- b. Observasi partisipatif: selama pelatihan berlangsung, fasilitator mengamati antusiasme peserta dalam menyimak materi, keaktifan dalam diskusi, dan mengikuti simulasi penggunaan tools EVM dengan seksama.
- c. Penyusunan Rencana Tindak Lanjut (RTL): Peserta Menyusun RTL sebagai komitmen untuk menerapkan tools EVM di puskesmas. Kesepakatan tersebut meliputi penyediaan file tools EVM oleh Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Tengah kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara untuk diteruskan ke puskesmas. Selain itu, Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara melakukan monitoring terhadap penilaian EVM yang dilakukan oleh puskesmas minimal satu tahun sekali.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini berhasil meningkatkan kapasitas petugas puskesmas dalam memahami dan menerapkan tools Effective Vaccine Management (EVM) untuk mendukung pelaksanaan program imunisasi yang berkualitas. Terdapat peningkatan pemahaman peserta mengenai penggunaan Tools EVM, sebagaimana tercermin dari perbedaan rata-rata skor pre-test dan post-test sebesar 12,7%. Selain itu, pelatihan ini juga mengidentifikasi berbagai tantangan di lapangan seperti kurangnya pemantauan suhu secara berkala, tidak tersedianya dokumen SOP, serta keterbatasan infrastruktur dan logistik. Melalui kegiatan ini, diperoleh kesepakatan tindak lanjut berupa penyediaan tools EVM kepada seluruh puskesmas serta monitoring dan evaluasi berkala oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara. Diharapkan kegiatan ini dapat menjadi model intervensi peningkatan mutu pengelolaan vaksin di daerah lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Banjarnegara dalam pelaksanaan peningkatan kapasitas petugas puskesmas dalam penggunaan tools EVM. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada UNICEF yang mendukung pendanaan dalam pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Al-Abri, S. S., Al-Rawahi, B., Abdelhady, D., & Al-Abaidani, I. (2018). Effective vaccine management and Oman's healthcare system's challenge to maintain high global standards. *Journal of Infection and Public Health*, 11(5), 742–744. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2018.04.015>

- Dairo, D. M., & Osizimete, O. E. (2016). Factors affecting vaccine handling and storage practices among immunization service providers in Ibadan, Oyo State, Nigeria. *African Health Sciences*, 16(2), 576–583. <https://doi.org/10.4314/ahs.v16i2.27>
- Fauza, W., & Rasyid, R. (2019). The Analysis of Cold Chain Management of Basic Immunization Vaccine in Health Service Centers. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 7(1), 42–50. <https://doi.org/10.20473/jbe.v7i12019>
- 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). <https://doi.org/10.1186/s40794-022-00167-5>
- Handayani, N., Sriatmi, A., Martini, M., Kusumawati, A., & Friska, E. (2024). Increasing the Coverage and Quality of Immunization Programs by Implementing Effective Vaccine Management (EVM) in Central Java. *BIO Web of Conferences*, 133. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202413300042>
- Hanson, C. M., George, A. M., Sawadogo, A., & Schreiber, B. (2017). Is freezing in the vaccine cold chain an ongoing issue? A literature review. In *Vaccine* (Vol. 35, Issue 17, pp. 2127–2133). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.09.070>
- Kumar Bhatnagar, P., Chopra, H., Kumar Garg, S., Bano, T., Kumar, A., Kumar, S., Student, P., & Professor, A. (2018). Evaluation of effective vaccine management at cold chain points in urban Meerut, Uttar Pradesh, India. *World Journal of Pharmaceutical and Life Sciences*, 4(10), 96–100. https://www.wjpls.org/admin/assets/article_issue/31092018/1538204877.pdf
- Lin, Q., Zhao, Q., & Lev, B. (2020). Cold chain transportation decision in the vaccine supply chain. *European Journal of Operational Research*, 283(1), 182–195. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.11.005>
- Noviani, N., Purwantini, D., & Yuniar, Y. (2021). Evaluasi Faktor-faktor Pengelolaan Vaksin di Puskesmas dan Praktek Mandiri Bidan di Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*, 17–26. <https://doi.org/10.22435/jpppk.v5i2.5643>
- 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>
- Sadru, G., Makhado, M., Swalehe, O., Banzimana, S., Asingizwe, D., & Maru, S. M. (2023). Assessment of vaccine management performance in health facilities of Mwanza Region, Tanzania: a cross-sectional study. *Journal of Pharmaceutical Policy and Practice*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s40545-023-00651-z>
- WHO and UNICEF. (2016). *Achieving immunization targets with the comprehensive effective vaccine management (cEVM) framework*.
- World Health Organization. (2017). *Temperature monitoring study: a fully documented process to detect weaknesses in the supply chain*.
- World Health Organization. (2022). *How to temperature map cold chain equipment and storage areas*.
- Yakum, M. N., Ateudjieu, J., Walter, E. A., & Watcho, P. (2015). Vaccine storage and cold chain monitoring in the North West region of Cameroon: A cross sectional study. *BMC Research Notes*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-015-1109-9>