

**EFEKTIFITAS PENGAWASAN MINUM OBAT PADA PENDERITA
TUBERKULOSIS PARU DENGAN MENGGUNAKAN MEDIA
KOMUNIKASI *SMARTPHONE* TERHADAP TINGKAT KEPATUHAN :
LITERATURE REVIEW**

EFFECTIVENESS OF SUPERVISION OF TAKING MEDICATION IN PATIENTS WITH
PULMONARY TUBERCULOSIS BY USING SMARTPHONE COMMUNICATION
MEDIA ON ADHERENCE LEVEL: LITERATURE REVIEW

Yati¹ dan Sukihananto²

^{1,2}Mahasiswa Magister Keperawatan Komunitas, Fakultas Ilmu Keperawatan,
Universitas Indonesia

²Departemen Keperawatan Komunitas, Fakultas Ilmu Keperawatan, Universitas Indonesia
e-mail korespondensi: yatizard@gmail.com

ABSTRAK

*Pengobatan penyakit pada penderita tuberculosis paru membutuhkan jangka waktu yang lama dan banyak jenis obat, sehingga cenderung pasien merasa jenuh yang mengakibatkan banyak pasien tidak menyelesaikan pengobatan. Tujuan Penelitian ini adalah untuk memonitoring penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis pada pasien tuberculosis paru. Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literature ada tujuh data base yang digunakan Proquest, Science Direct, Scopus, Protal Garuda Dikti, dan Google Scholar, PubMed, Oxford Core, dimasukan dalam penelitian ini. Penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi *smartphone* memiliki kemampuan dalam membantu kepatuhan minum obat sehingga meningkatkan keberhasilan pengobatan tuberculosis paru. Pengawasan minum obat pada penderita tuberculosis paru yang diawasi langsung oleh petugas kesehatan atau pengelolah program tuberculosis puskesmas dengan menggunakan aplikasi *smartphone* lebih efektif dalam meningkatkan kepatuhan minum obat anti tuberkulosis dibandingkan dengan pengawasan langsung tanpa menggunakan aplikasi *smartphone* ataupun pengawasan yang dilakukan oleh orang terdekat.*

Kata Kunci: tuberculosis, *smartphone*, kepatuhan minum obat, Pengawas minum obat.

ABSTRACT

*Treatment for pulmonary tuberculosis requires a long period of time and many types of drugs, so patients tend to feel bored which results in many patients not completing treatment. The purpose of this study was to monitor the use of *smartphones* as support for anti-tuberculosis treatment adherence in pulmonary tuberculosis patients. The research design used in this study is a literature review, there are seven data bases used Proquest, Science Direct, Scopus, Protal Garuda Dikti, and Google Scholar, PubMed, Oxford Core, included in this study. This study shows that *smartphone* applications have the ability to assist medication adherence so as to improve the success of pulmonary tuberculosis treatment. Supervision of taking medication in patients with pulmonary tuberculosis directly supervised by health workers or puskesmas tuberculosis program managers using *smartphone* applications is more effective in improving adherence to taking anti-tuberculosis drugs compared to direct supervision without using *smartphone* applications or supervision carried out by the closest person.*

Keywords: tuberculosis, *smartphone*, medication adherence, medication supervision.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan salah satu penyakit menular yang paling mematikan di dunia.¹ Laporan Tuberkulosis Global yang diterbitkan oleh *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2021, sebanyak 1,6 juta orang mati disebabkan oleh tuberkulosis, dibandingkan pada tahun sebelumnya sekitar 1,3 juta orang.² Untuk data kasus pada tahun 2021 terdapat 10,6 juta kasus, dan sebanyak 43% dari kasus tuberkulosis terdapat di Asia Tenggara.³ Di Indonesia, tuberkulosis menempati urutan kedua dengan jumlah kasus terbanyak didunia setelah India, yakni sebanyak 969 ribu kasus dengan kematian 93 ribu per tahun. Angka tersebut naik 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus.⁴

Pemerintah berupaya mengeliminasi tuberkulosis paru pada tahun 2030 dengan menargetkan penemuan kasus baru yang tinggi agar cepat tertangani dengan baik sehingga tidak terjadi resiko penularan.⁵ Target yang ingin capai harus didukung dengan keberhasilan pengobatan. Pengobatan penyakit pada penderita tuberkulosis paru membutuhkan jangka waktu yang lama dan banyak jenis obat, sehingga cenderung pasien merasa jenuh yang mengakibatkan banyak pasien tidak menyelesaikan pengobatan. Pengobatan yang tidak selesai dapat mengakibatkan kemungkinan terjadi resistensi terhadap obat sehingga kasus TB MDR meningkat. Salah satu kunci keberhasilan pengobatan tuberkulosis paru yaitu dengan peningkatan tingkat kepatuhan minum obat pada penderita tuberkulosis paru.⁶ Keberhasilan pengobatan pada pasien Tuberkulosis paru dapat ditunjang dengan adanya dukungan dari petugas kesehatan, keluarga dan masyarakat.⁷ Dukungan keluarga ini, berupa pendamping minum obat dengan cara mengawasi pengobatan dan memberikan stimulus pada penderita agar tidak putus berobat serta memberikan

motivasi melalui promosi kesehatan untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan.⁸

Penanggulangan tuberkulosis di Indonesia mengaplikasikan strategi DOTS (*Directly Observed Treatment Short Course*) yang telah disarankan oleh WHO sejak tahun 1995.⁹ DOTS merupakan strategi yang lebih ditekankan pada pengawasan langsung terhadap penderita, baik oleh keluarga maupun petugas kesehatan. Pengawas Minum Obat (PMO) tuberkulosis paru adalah orang yang dipercayai untuk mengawasi penderita dalam minum obat setiap hari agar berobat dengan teratur, dan hal ini menjadi salah satu kunci keberhasilan dalam strategi program DOTS.¹⁰ Namun, sampai saat ini tuberkulosis paru masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di dunia meskipun diberbagai negara telah dilakukan upaya penanggulangan tuberkulosis paru sejak tahun 1995. Penelitian yang dilakukan oleh Idoko (2022) juga menyatakan bahwa walaupun strategis DOTS sudah lama digunakan tapi kesadaran pasien tuberkulosis paru terhadap penting pengobatan masih sangat rendah.¹¹

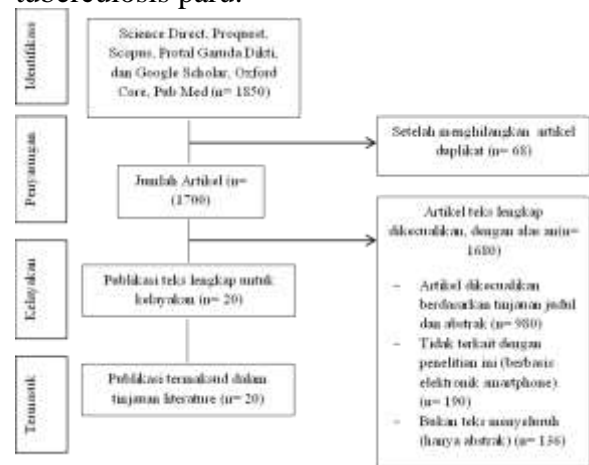
Mengingat masih kurang optimal hasil dari strategis DOTS, di era digital saat ini, penggunaan *smartphone* memiliki peran penting dalam mendukung layanan kesehatan bagi masyarakat.¹² Di India sejak tahun 2015 telah menggunakan pedoman TBC nasional dengan mempromosikan teknologi seluler seperti 99DOTS, *Vidio Directly Observed Therapy* (vDOT). Program ini bertujuan untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan yang dilakukan pemantauan langsung lewat video.¹³ Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengembangkan strategi penerapan penggunaan media komunikasi dengan menggunakan *smartphone* yang diharapkan jangkauan, dampak, dan hasil yang maksimal.¹⁴ Dengan banyaknya aplikasi

yang tersedia untuk membantu memaksimalkan kepatuhan pengobatan pada penderita tuberculosis akan membentuk model perawatan lebih menyeluruh dan penderita sebagai sentralnya.¹⁵ *Smartphone* dapat memberikan hasil maksimal jika melibatkan pasien. Hal ini bukanlah solusi terbaik dalam perawatan, akan tetapi bila dipergunakan secara maksimal, akan memberikan dampak yang kuat pada sistem kesehatan dan meningkatkan pelayanan pasien, sehingga target global menuju eliminasi tuberculosis paru akan tercapai.¹⁶ Tinjauan pustaka ini bertujuan untuk memonitoring penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis pada pasien tuberculosis paru.

METODE

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kajian literatur, untuk memonitoring penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis pada pasien tuberculosis. Penulis menggunakan beberapa jenis metode penelitian antara lain metode kuantitatif dan kualitatif untuk memantau penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis pada pasien tuberculosis paru. Penulis melakukan beberapa strategi pencarian untuk mendapatkan jurnal yang relevan tentang penggunaan *smartphone* terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis. Beberapa kata kunci yang dipakai saat proses pencarian, antara lain; “Penggunaan *smartphone* pada pasien tuberculosis, kepatuhan minum obat, PMO, tuberculosis”. Tujuh database terdiri dari Proquest, Science Direct, Scopus, Portal Garuda Dikti, Google Scholar, Pub Med, dan Oxford Core, dimasukan dalam penelitian ini. Penulis juga menyaring beberapa jurnal yang relevan diterbitkan dalam versi bahasa Inggris dan bahasa

Indonesia. Jurnal yang didapat dalam kajian literature ini yaitu jurnal internasional dan nasional dengan kualifikasi Q1 dan Q2 serta ada juga jurnal nasional dengan kualifikasi SINTA 3. Temuan kajian literature ini mendeskripsikan dan menjelaskan penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberculosis pada pasien tuberculosis paru.



Gambar 1. Proses seleksi kajian literatur diadaptasi dari PRISMA (2009).

HASIL

Pertama pencarian jurnal didapatkan 68 jurnal melalui database jurnal (20 jurnal dari ProQuest, 15 jurnal dari Science Direct, 4 jurnal dari Scopus, 2 jurnal dari Portal Garuda Dikti, 15 jurnal dari Google Scholar, 10 jurnal dari Pub Med, 2 jurnal dari Oxford Core, dan 3 buku dari website resmi WHO dan kementerian Kesehatan RI). Dalam menelaah ditambahkan juga beberapa literature untuk mendukung hasil pemilihan jurnal dan menjawab tujuan dalam kajian literature ini.

Perkembangan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan

Diberbagai negara sudah mengembangkan dan menjalankan aplikasi *smartphone* berupa video dan SMS sebagai salah satu cara untuk menurunkan angka kasus putus

berobat dan meningkatkan angka kepatuhan pengobatan pada penderita tuberculosis paru. Pengembangan aplikasi *smartphone* menyesuaikan dengan ciri dan keperluan masyarakat. Tuberkulosis merupakan suatu keadaan yang secara tidak biasa yang mempengaruhi masyarakat miskin di dunia, dengan adanya penggunaan kesehatan berbasis digital perlu membuktikan bahwa solusi tersebut dijangkau oleh masyarakat yang berpendapatan rendah saat ini dan di masa depan.

***Smartphone* untuk meningkatkan keberhasilan pengobatan tuberculosis.**

Pada tahun 2015, penerapan *smartphone* sebagai pendukung terhadap kepatuhan pengobatan pada pasien tuberculosis sudah diterapkan di India. Penelitian ini menyatakan sekitar 90% ponsel digunakan secara rutin. Sebanyak (89%) penderita tidak menganggap intervensi kepatuhan terhadap pengobatan anti tuberculosis melalui *smartphone* dapat mengganggu privasi mereka, dan 93% tidak takut akan stigma jika pengingat kepatuhan diterima oleh orang lain.

Tabel 1
Penelitian Terdahulu

No	Penulis/ Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Jose, N. K., Vaz, C., Chai, P. R., & Rodrigues, R. (2022)	Exploratory study	Pserta menganggap penelitian tidak melanggar privasi mereka dan sebagian besar dapat menerima aplikasi.
2	Holzman, S. B., & ddk. (2019)	<i>Feasibility Studi</i>	Kepatuhan pengobatan pada vDOT sebanding dengan kepatuhan pada DOT tatap muka (94% vs 98%).
3	Pratiwi, et al. (2020)	Pendekatan <i>Prospective design quasi experiment</i>	Perbandingan tingkat kesembuhan pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan pada kesembuhan kelompok kontrol.
4	Lester, R., et al. (2019)	Randomized Controlled Trial	Monitoring dengan menggunakan pesan SMS (96%) sangat membantu pengobatan tuberculosis.
5	Bediang, G., Stoll, B., Elia, N., Abena, J. L., & Geissbuhler, A. (2018)	Randomized controlled trial	Keberhasilan pengobatan dengan menggunakan pesan SMS sebagai pengingat minum obat sebanyak 81% pada bulan ke lima dan bulan keenam hanya 63,5%. Sehingga pesan SMS tidak berhasil karena penderita tidak menyelesaikan pengobatan pada bulan keenam dan terjadi peningkatan angka drop out.
6	Meyer, A. J., et al. (2018)	Randomized controlled trial	Monitoring pengobatan tuberculosis dengan menggunakan pesan SMS dinilai sangat membantu (96%) namun efek yang berikan masih kurang terhadap resiko jangka pendek.
7	Garfein, R. S., & Doshi, R. P. (2019).	Sistematik review	Tingkat kepatuhan pengobatan yang meningkat dengan menggunakan metode VOT.
8	Kumar, A. A., et al. (2019)	Exploratory study	Tidak ada pengaruh yang spesifik terhadap kepatuhan pasien dalam minum obat dengan penggunaan video.
9	Kumwichar, P., Chongsuvivatwong, V., & Prappre, T. (2022)	Randomized controlled trial	Penggunaan Vide lebih disukai penderita dibandingkan dengan metode pemantauan langsung sebagai monitoring pengobatan.
10	Story, A., Aldridge, R. W., Smith, C. M., Garber, E., Hall, J., Ferenando, G., et al. (2019)	Randomised controlled	Penggunaan Video-Observed Therapy (VOT) dapat meningkatkan tingkat kepatuhan dan keberhasilan pengobatan

PEMBAHASAN

Ada beberapa penelitian terkait dengan penggunaan media komunikasi *smartphone* yang digunakan untuk memonitoring kepatuhan pengobatan pada pasien tuberculosis sebagai pengingat minum obat. Hasil analisis didapatkan media komunikasi berupa video dan panggilan suara, lebih efektif dibandingkan SMS yang dinilai kurang efektif sebagai pengingat minum obat. Selain untuk pengingat minum obat, *smartphone* juga dapat meningkatkan komunikasi antara penderita dengan tenaga kesehatan serta sebagai sarana untuk memudahkan akses ke fasilitas layanan kesehatan.¹⁷

Keberhasilan pengobatan tuberculosis paru di beberapa negara sudah banyak didukung oleh penggunaan *smartphone*. Dalam penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi *smartphone* memiliki kemampuan dalam membantu kepatuhan minum obat sehingga dapat meningkatkan keberhasilan pengobatan tuberculosis paru. Media komunikasi *smartphone*, sebagai media yang efektif untuk mengingatkan pasien dalam mematuhi pengobatan seperti aplikasi pesan SMS, video dan panggilan suara.¹⁸

Teknologi media komunikasi *smartphone* dapat menjadi sarana penghubung antara pengelola program TB di puskesmas dengan penderita tuberculosis. Penelitian yang dilakukan oleh Pratiwi, R. D., Fitriani, D., & Betty, menjelaskan keberhasilan pengobatan tuberculosis yang didukung oleh aplikasi *smartphone* seperti pesan singkat untuk mengingatkan penderita, video saat minum obat dan panggilan suara. Media tersebut kemudian dibandingkan dengan penderita yang hanya menerima standar intervensi dengan program DOTS.¹⁹

Tidak semua layanan dalam aplikasi *smartphone* dapat dijangkau oleh masyarakat seluruh dunia. Ada beberapa daerah yang akses internetnya kurang bagus dan daerah-daerah tersebut memiliki beban tuberculosis tinggi dan infrastrukturnya hanya dapat menggunakan layanan SMS. Hal ini disebabkan karena layanan SMS dapat dijangkau daerah yang lebih luas.²⁰

Penelitian yang dilakukan di Kamerun, Uganda dan Afrika Selatan yang memiliki daerah luas dan banyak daerahnya hanya bisa dijangkau dengan pesan SMS saja.²¹

Pesan SMS terdiri dari pesan satu arah dan dua arah. Untuk pesan satu arah, penderita diingat setiap hari untuk minum obat, diingatkan jadwal pengambilan obat dan diingatkan jadwal *follow up* pemeriksaan dahak bulan kedua, kelima dan keenam juga disertai dengan pesan singkat edukasi terkait dengan penyakit yang dideritanya.²²

Penelitian yang sama dilakukan di Uganda yang menggunakan pesan singkat yang terdiri dari mengingatkan minum obat, mengingatkan patuh terhadap pengobatan, ada kuis edukasi dan panggilan bebas.⁶

Untuk pesan SMS dua arah telah diujicobakan di Afrika Selatan.¹¹ Pesan yang dikirim berupa SMS setiap hari kepada penderita dan diharapkan ada umpan balik dari penderita untuk membalas pesan singkat atau panggilan telepon selesai obat diminum. Intervensi pesan dua arah, melibatkan petugas kesehatan dalam pesan interaktif secara langsung atau lewat aplikasi *smartphone*.¹⁴

Pesan dua arah mempunyai potensi manfaat dalam meningkatkan hubungan antara penderita tuberculosis paru dan petugas kesehatan, serta menjaga keterlibatan orang dengan tuberculosis paru dalam perawatan. Namun ada juga beberapa penelitian menunjukkan hasil penelitian pesan singkat

tidak efektif untuk kepatuhan minum obat pada penderita tuberkulosis.¹⁵

Walaupun pesan singkat dinilai meningkatkan sebanyak 96% saat mengevaluasi kepatuhan minum obat tuberkulosis akan tetapi tidak berefek pada penderita yang follow up.²⁰

Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan di Camerun dengan jumlah putus beobat sebanyak 34,4%. Hambatan dalam menggunakan pesan SMS berupa peserta tidak menerima pesan yang dikirim oleh server (42%), dan hanya sedikit orang yang mengkonfirmasi penerimaan pesan melalui balasan pesan SMS.¹⁶

Pengobatan yang dikaji secara langsung (DOT) telah menjadi standar perawatan tuberkulosis sejak awal tahun 1990an, namun bagi pasien dan petugas kesehatan dapat menimbulkan ketidaknyamanan. Kemudian WHO menyarankan Terapi observasi video (VOT) sebagai pengganti DOT. Peningkatan keberhasilan dan kepatuhan minum obat tuberkulosis bertambah dengan penerapan metode video saat minum obat.²

Penelitian menyatakan bahwa penggunaan video dengan melakukan pemantauan langsung, derajat kepatuhan pengobatan di San Diego sekitar 93% dan Thailand sebanyak 80%.

Penerapan pengamatan langsung kurang diminati dibandingkan menggunakan video karena pasien merasa penyakitnya tidak diketahui oleh orang lain (81%) dan dalam merekam video tidak ditemukan kendala teknis (89%). Manfaat lain yang didapat dalam penggunaan video dibandingkan dengan pengamatan langsung yaitu mampu menghemat waktu tempuh tenaga kesehatan ke penderita dan sebaliknya. Selain itu juga dinilai lebih efisien dan dapat menjamin kepuasan.¹⁵

Penggunaan *smartphone* ini telah dipergunakan oleh UK *National Health Service* di London dan pakai pada penderita TB-MDR dimana klien ini membutuhkan dosis double. Aplikasi ini efektif dimanfaatkan pada anak usia 12 tahun dengan kebutuhan sosial yang kompleks. Aplikasi ini dinilai patut digunakan dan akan memberikan kontribusi penting dalam penanggulangan penyakit tuberkulosis paru⁹.

Penelitian ini membahas banyak penelitian sebelumnya untuk mendeskripsikan dan memaparkan penggunaan *smartphone* sebagai dukungan terhadap kepatuhan pengobatan anti tuberkulosis pada pasien tuberkulosis. Hasilnya memberikan informasi strategis untuk menambahkan kualitas pelayanan keperawatan. Namun beberapa keterbatasan dalam penggunaan *smartphone* terkait dengan akses jaringan atau kuota internet, hal ini dikarenakan pada penderita tuberkulosis kebanyakan dari kalangan masyarakat yang berpenghasilan rendah sehingga masih sulit untuk diterapkan untuk sebagian penderita.

Selain itu, meskipun *smartphone* untuk mendukung kesehatan dan kepatuhan pengobatan dapat diterima oleh pasien tuberkulosis paru, namun penggunaan bahasa, cara komunikasi dan waktu komunikasi yang dipilih harus disesuaikan dengan keadaan penderita untuk meningkatkan penggunaan.

KESIMPULAN

Sejumlah penelitian menjelaskan efektifitas penggunaan *smartphone* dalam beberapa jenis berupa SMS, panggilan suara dan video dapat menambah tingkat kepatuhan pengobatan penderita tuberkulosis paru dibandingkan pemantauan langsung.

Namun sejumlah pengamatan menyebutkan bahwa pesan SMS dinilai kurang praktis dalam mengevaluasi pengobatan tuberculosis paru karena ada beberapa penderita yang tidak menerima pesan tersebut dan ada beberapa yang mengabaikannya.

Aplikasi *smartphone* menyediakan kemudahan bagi penderita untuk mengakses fasilitas kesehatan, dalam segi biaya lebih efisien, penderita melakukan pengobatan dari rumah, privasi terjaga, pengawasan dilakukan oleh petugas kesehatan melalui aplikasi *smartphone*, dapat diperkenankan di masyarakat, dan fleksibel.

Pengawasan minum obat pada penderita tuberculosis paru yang diawasi langsung oleh petugas kesehatan atau pengelola program tuberculosis puskesmas dengan menggunakan aplikasi *smartphone* lebih efektif meningkatkan kepatuhan minum obat anti tuberculosis dibandingkan dengan pengawasan langsung tanpa menggunakan aplikasi *smartphone* ataupun pengawasan yang dilakukan oleh orang terdekat. Dukungan dari pemangku kebijakan secara lokal dan nasional sangat dibutuhkan dalam menerapkan program ini agar dapat mencapai indikator Nasional dalam menanggulangi penyakit tuberculosis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alobu, I., Oshi, S. N., Oshi, D. C., & Ukwaja, K. N. (2014). Risk Factors of Treatment Default and Death Among Tuberculosis Patients in a Resource. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*.
2. Anggana, R., & Iksari, F. S. (2019). Pengembangan Telenursing N-SMSI (Ners- Short Message Service Intervention) dalam Perawatan Pasien TB (Tuberculosis) Post Rawat di Rumah Sakit. *Jurnal Ilmiah Ilmu Keperawatan*, 660-666.
3. Arjuna, & Sukihananto. (2019). Mobile Health Upaya dalam Meningkatkan Kebersihan Pengobatan Pasien Tuberkulosis (Tb) Paru. *Jurnal Ilmiah STIKES Citra Delima Bangka Belitung*.
4. Asriwati, Yeti, E., Niakurniawati, & Usman, A. N. (2021). Risk Faktor Analysis of Non-Compliance of Tuberculosis (TB) Patient Taking Medicine in Puskesmas Polonia. *Gaceta Sanitaria*, S227-S230.
5. Bediang, G., Stoll, B., Elia, N., Abena, J. L., & Geissbuhler, A. (2018). SMS Reminders to Improve Adherence and Cure of Tuberculosis Patients in Cameroon (TB-SMS Cameroon): a Randomised Controlled Trial. *BMC Public Health*.
6. Garfein, R. S., & Doshi, R. P. (2019). Synchronous and asynchronous video observed therapy (VOT) for Tuberculosis Treatment Adherence Monitoring and Support. *Elsevier*.
7. Holzman, S. B., & ddk. (2019). Use of Smartphone-Based Video Directly Observed Therapy (vDOT) in Tuberculosis Care: Single-Arm, Prospective Feasibility Study. *JMIR Formative Research*.
8. Holzman, S., Atre, S., Sahasrabudhe, T., Ambike, S., Jagtap, D., Sayyad, Y., et al. (2019). Use of Smartphone-Based Video Directly Observed Therapy (vDOT) in Tuberculosis Care: Single-Arm,

- Prospective Feasibility Study.
 India: JMIR Formative Research.
9. Idoko, C. A., & Adeyemi, O. (2022). Compliance of Patients to DOTS Tuberculosis Treatment Strategy in South-East Nigeria Teaching Hospital. *African Health Sciences*.
 10. Jose, N. K., Vaz, C., Chai, P. R., & Rodrigues, R. (2022). The Acceptability of Adherence Support via Mobile Phones for Antituberculosis Treatment in South India: Exploratory Study. *JMIR Formative Research*.
 11. Kementrian Kesehatan. (2022). Deteksi TBC Capai Rekor Tertinggi di Tahun 2022.
 12. Krasniqi, S., Jakupi, A., Daci, A., Tigani, B., Krasniqi, N. J., Pira, M., et al. (2017). Tuberculosis Treatment Adherence of Patients in. *Hindawi*.
 13. Kumar, A. A., Costa, A. D., Das, A., Srinivasa, G., D'Souza, G., & Rodrigues, R. (2019). Mobile Health for Tuberculosis Management in South India: Is Video-Based Directly Observed Treatment an Acceptable Alternative? *JMIR MHealth UHealth*.
 14. Kumwiche, P., Chongsuvivatwong, V., & Prappre, T. (2022). Tuberculosis Treatment Compliance Under Smartphone Based Video-Observed Therapy Versus Community-Based Directly Observed Therapy. *JMIR Research Protocols*.
 15. Lester, R., Park, J. J., Bolten, L. M., Enjetti, A., Johnston, J. C., Schwartzman, K., et al. (2019). Mobile Phone Short Message Service for Adherence Support and Care of Patients with Tuberculosis Infection: Evidence and Opportunity. *Elsevier*.
 16. Meyer, A. J., Babirye, D., Hough, M. A., Mark, D., Ayakaka, I., Katamba, A., et al. (2018). Text Messages Sent to Household Tuberculosis Contacts in Kampala, Uganda. *JMIR MHealth UHealth*.
 17. Motappa, R., Fathima, T., & Himani, K. (2022). Appraisal on Patient Compliance and Factors Influencing the Daily Regimen of Anti-tubercular Drug Mangalore City: A Cross-Sectional Study. *F1000Research*.
 18. Nadon, H., Dmello, M. K., & Shetty, S. (2023). Factors Determining Family and Social Support Among Pulmonary Tuberculosis Patients. *Jurnal Public Health*.
 19. Pratiwi, R. D., Fitriani, D., & Betty. (2020). Penggunaan Media Android Apps dalam Optimalisasi Pengawasan Minum Obat (PMO) terhadap Tingkat Kepatuhan dan Kesembuhan Penderita Tuberculosis Paru. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 624-641.
 20. Saidi, S. S., & Manaf, R. A. (2023). Effectiveness of Family Support Health Education Intervention to Improve Health Related Quality of Life among Pulmonary Tuberculosis Patients in Melaka, Malaysia. *BMC Pulmonary Medicine*.

21. Story, A., Aldridge, R. W., Smith, C. M., Garber, E., Hall, J., Ferenando, G., et al. (2019). Smartphone-Enabled Video-Observed Versus Directly Observed Treatment for Tuberculosis: a Multicentre, Analyst-Blinded, Randomised, Controlled Superiority Trial. *The Lancet*.
22. World Health Organization. (2022). *Global Tuberculosis Program*