

Efektifitas Telemedicine Pada Pengobatan Tuberculosis Pada Negara Berpenghasilan Menengah ke Bawah: Systematic Review

Rosselini Triana¹, Pujiyanto², Erfan Chandra³

^{1,2,3}Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history: Received 20/10/2023. Revised 07/11/2023 Accepted 09/11/2023</p> <p>Keywords: Telemedicine penatalaksanaan TB low-and middle- income country</p>	<p><i>Tuberculosis (TB) is one of the major health issues worldwide, with a significant number of cases and deaths in countries with high TB prevalence. Telemedicine is being used to improve diagnosis, treatment, and public health. We aimed to explore the effectiveness of telemedicine in TB treatment in Low- and Middle-Income Countries (LMIC). The study used a systematic literature review, using relevant keywords and inclusion criteria, and searched papers written in English between 2014 and 2023 from PubMed, Cochrane, and Embase databases. For inclusion, titles and abstracts were screened using PRISMA. From 849 studies, we found 13 studies fit the inclusion criteria. Telemedicine gives varying results on treatment success, patient compliance, and prevention of loss to follow-up. Mostly, the results are better but insignificant. Telemedicine facilitates the detection of TB cases, improves knowledge of TB, and improves patient-health worker relationships. In conclusion, telemedicine may be a promising approach to improving the effectiveness of TB treatment despite intervention effects being found to vary between one and each study. Advanced research is needed to evaluate the more optimum and wider implementation of telemedicine.</i></p> <p>Abstrak</p> <p>Tuberkulosis (TB) adalah masalah kesehatan utama di seluruh dunia, dengan sejumlah besar kasus dan kematian terjadi di negara-negara dengan prevalensi tinggi TB. <i>Telemedicine</i>, digunakan untuk meningkatkan diagnosis, pengobatan, dan kesehatan masyarakat. Tujuan review ini adalah untuk mengeksplorasi efektivitas <i>telemedicine</i> dalam pengobatan TB di negara-negara berpenghasilan menengah ke bawah. Pendekatan tinjauan sistematis digunakan dalam penelitian ini, menggunakan kata kunci yang relevan dan kriteria inklusi untuk mencari artikel berbahasa Inggris dari tahun 2014-2023 dari database elektronik, seperti PubMed, Cochrane dan Embase. Judul dan abstrak ditinjau menggunakan PRISMA. Dari 849 studi, kami menemukan bahwa 13 memenuhi kriteria inklusi. Pada aspek keberhasilan pengobatan, kepatuhan pasien dan pencegahan <i>loss to follow up</i>, <i>telemedicine</i> memberikan hasil yang bervariasi. Sebagian besar memberikan hasil yang lebih baik namun tidak signifikan. <i>Telemedicine</i> mempermudah deteksi kasus TB, meningkatkan pengetahuan TB dan meningkatkan hubungan pasien-tenaga kesehatan. Sebagai kesimpulan, <i>telemedicine</i> dapat menjadi pendekatan yang menjanjikan dalam meningkatkan efektivitas penatalaksanaan TB meskipun efek intervensi ditemukan bervariasi antar studi. Penelitian lanjutan diperlukan untuk dapat mengevaluasi penerapan <i>telemedicine</i> yang lebih optimal dan lebih luas.</p>
<p>Corresponding Author: Rosselini Triana Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia Email: rosselini.triana@gmail.com</p>	

1. PENDAHULUAN

Tuberculosis (TB) merupakan penyakit menular yang menjadi penyebab utama masalah kesehatan dan merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Diperkirakan 10,6 juta orang menderita TB pada tahun 2021 di seluruh dunia dan 1,6 juta orang meninggal akibat TB. Pandemi Covid-19 memberikan efek negative terhadap penatalaksanaan TB terutama terhadap akses dalam penemuan dan pengobatan TB. TB masih menjadi beban terutama pada negara dengan penghasilan menengah kebawah. Lebih dari 80% kasus dan kematian TB terjadi di negara dengan penghasilan menengah kebawah. Tingkat kejadian TB per kapita memiliki korelasi yang signifikan dengan indikator pembangunan seperti pendapatan rata-rata dan kekurangan gizi. Akses pelayanan kesehatan untuk penegakan diagnose dan penatalaksanaan TB dapat terhambat oleh masalah finansial dan ekonomi.[1]

WHO bersama seluruh negara berkomitmen untuk mengakhiri permasalahan ini. Melalui *WHO's End TB Strategy dan Sustainable Development Goals (SDGs)*. Strategi ini mencakup usaha dalam pencegahan, penegakan diagnosa dan penatalaksanaan TB dalam lingkup *Universal Health Coverage (UHC)* dan jaminan sosial. Langkah-langkah multisector diperlukan untuk mengatasi masalah ekonomi dan sosial yang mempengaruhi TB serta penemuan teknologi baru. [1]

Dalam 3 dekade terakhir, teknologi berbasis internet semakin marak digunakan. Pada tahun 2021, 60% populasi dunia memiliki akses internet, dimana 2 juta orang berasal dari negara dengan penghasilan menengah kebawah. Dunia kesehatan sudah mulai memanfaatkan teknologi ini dengan meningkatkan penggunaan internet dan jaringan seluler dalam membantu, memperluas atau meningkatkan kegiatan medis. [2]

Telemedicine merupakan metode penyampaian pelayanan kesehatan oleh tenaga kesehatan menggunakan teknologi informasi dan komunikasi yang valid untuk melakukan penegakan diagnosa, pemberian pengobatan dan pencegahan penyakit baik untuk kesehatan individu maupun Masyarakat, dimana jarak menjadi faktor penting. [3] *Telemedicine* mencakup alat komunikasi audio-video secara *real-time*, yang menghubungkan penyedia dan pasien di lokasi yang berbeda. Teknologi ini dapat menyimpan dan meneruskan gambar dan data untuk dikirim dan ditafsirkan kemudian, serta alat pemantauan pasien jarak jauh. [4] Ada peningkatan minat dalam penggunaan *telemedicine* sebagai sarana penyediaan kesehatan. Hal ini sebagian disebabkan kemajuan teknologi membuat peralatan lebih murah dan mudah digunakan, dan sebagian karena meningkatnya biaya perawatan kesehatan sehingga meningkatkan kebutuhan untuk menemukan alternatif lain dalam penyediaan layanan kesehatan.[5]

Pemanfaatan *telemedicine* pada penatalaksanaan TB sesuai dengan salah satu strategi WHO dalam mengakhiri TB. Dalam *Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening*, WHO, menjawab permasalahan heterogenitas *telemedicine*, mengusulkan kerangka kerja untuk mengatur, menginformasikan dan membimbing pemangku kepentingan dan pembuat kebijakan tentang peran *telemedicine* dalam pemberian layanan kesehatan. [6] *Telemedicine* bermanfaat dalam meningkatkan akses kesehatan. [7] Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meneliti manfaat *telemedicine* dalam penatalaksanaan TB di negara berpenghasilan menengah ke bawah dan memberikan rekomendasi pemanfaatan *telemedicine*. [8,9] Artikel ini meneliti penggunaan *telemedicine* dalam penatalaksanaan TB di negara dengan penghasilan menengah ke bawah menggunakan pendekatan *systematic literature reviews*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan tinjauan sistematis. Menggunakan kata kunci yang relevan dan kriteria inklusi untuk mencari artikel berbahasa Inggris dari tahun 2014-2023 dari database elektronik, seperti PubMed, Cochrane dan Embase. Pencarian literatur dilakukan secara

sistematik mengikuti mengikuti pedoman PRISMA dengan pemeriksaan akhir pada bulan September 2023. Dua penulis (RT dan EC) memeriksa semua judul dan abstrak artikel secara independent melalui aplikasi Rayyan dengan teknik blind review. Konflik yang belum terselesaikan diselesaikan oleh reviewer ketiga (PP).

Kata kunci pencarian

Sinonim yang dikenal untuk “*telemedicine*”, “TB”, “penatalaksanaan” dan “*low-middle income country*” digunakan dalam pencarian. Kata kunci berasal dari judul, abstrak, dan seluruh bagian dari studi yang relevan yang diidentifikasi selama tinjauan awal. Kata kunci yang sama atau berbeda dihubungkan menggunakan operator Boolean “OR” dan “AND”.

Kriteria Inklusi

Kata kunci yang digunakan adalah *telemedicine*, penatalaksanaan, TB dan *low middle income country*. *Telemedicine* didefinisikan sebagai cara komunikasi apapun yang menggunakan perangkat seluler atau internet. Penatalaksanaan TB termasuk dalam usaha identifikasi pasien TB, pengawasan pemberian obat, tingkat keberhasilan dan tingkat kepatuhan. Negara dengan penghasilan menengah kebawah adalah negara dengan pendapatan per kapita dibawah \$4.045 berdasarkan data Bank Dunia tahun 2023. Studi yang termasuk adalah *observational, experimental, qualitative, quantitative, case reports, randomized controlled trial (RCT)*. Artikel yang akan ditinjau merupakan artikel terbitan tahun 2014-2023 dalam Bahasa Inggris dan *fulltext access*. *Grey article*, semua jenis tinjauan, *policy papers*, dan buku dikecualikan.

Outcome

Outcome yang dinilai berdasarkan pedoman WHO *Recommendations on Digital Interventions for Health System Strengthening* yaitu efektifitas. [6] Efektifitas dinilai termasuk identifikasi pasien TB, pengawasan pemberian obat, tingkat keberhasilan dan tingkat kepatuhan pengobatan.

Ekstraksi data dan Analisis

Ekstraksi data meliputi penulis pertama, negara penelitian, tahun publikasi, judul artikel, jenis studi, dan kriteria PICO (populasi, intervensi, perbandingan, hasil). Dua peneliti mencari relevansi studi dalam judul dan abstrak secara independen, sementara peneliti ketiga menangani konflik yang mungkin terjadi. Menggunakan sintesis naratif, semua penulis menganalisis naskah, mengumpulkan, mensintesis, dan meringkas temuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

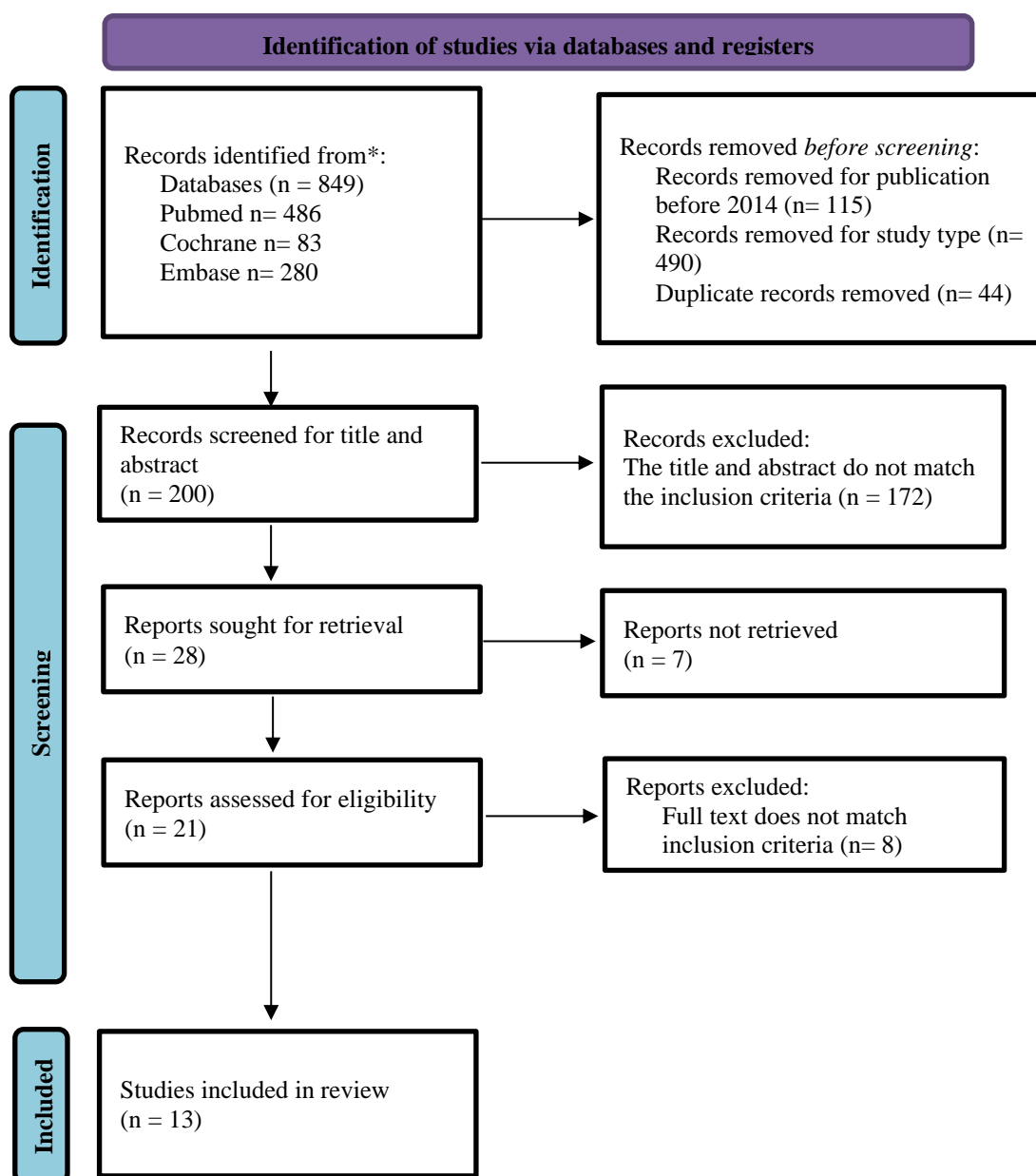
3.1 Hasil

Pencarian awal dari 3 database menghasilkan 849 artikel. Setelah mengeluarkan duplikat, artikel dengan tahun terbit sebelum 2014 dan jenis penelitian yang tidak sesuai kriteria, didapatkan 200 artikel yang akan dilakukan tinjauan awal. Setelah dilakukan penyaringan judul dan abstrak didapatkan 172 artikel yang dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi (bukan merupakan *telemedicine*, bukan tatalaksana TB, bukan di negara dengan penghasilan menengah ke bawah dan tidak menggunakan desain study yang akan dicari). Dari 28 artikel, sebanyak 21 artikel tersedia dalam *fulltext*.

Tahap selanjutnya adalah menyaring artikel *fulltext*. Kami mengeluarkan 3 artikel karena menilai manfaat *telemedicine* di luar efektifitasnya, 2 artikel menilai penerimaan teknologi dari perspektif pasien dan tenaga kesehatan, 3 artikel tidak dengan jelas membahas manfaat

telemedicine pada pengobatan TB, sehingga didapatkan 13 artikel yang dibahas pada review ini sebagaimana gambar 1.

Dari 13 artikel yang dibahas, 6 merupakan penelitian RCT, 1 *pre-post study*, 1 analisis data sekunder dari penelitian RCT, 8 non-RCT. 76% penelitian dilakukan di negara yang berada Benua Afrika, seperti Kenya, Uganda, Ethiopia, Morocco, Sudan dan Cameroon sedangkan 3 penelitian dilakukan di negara yang berada Benua Asia (Pakistan dan India). Intervensi *telemedicine* yang diberikan bervariasi seperti pesan SMS maupun telepon yang dikembangkan masing-masing negara sebagai teknologi kesehatan. Sebagian besar menggunakan *telemedicine* dalam metode kombinasi untuk peningkatan maksimal dalam meningkatkan efektifitas dalam pengobatan TB. *Outcome* yang dinilai terdiri dari keberhasilan pengobatan (n=11), kegagalan pengobatan (n=2), kepatuhan pengobatan (n=4), *loss to follow up* (n=4), *provider-patient relationship* (n=1), pengetahuan terkait TB (n=1) dan angka identifikasi TB (n=1).



Gambar 1. Diagram PRISMA 2020 untuk *systematic reviews*

Penulis, tahun, Negara	Study Design	PICO	Hasil
Justin J Boutilier (2022), Kenya[10]	Analisis data sekunder dari <i>randomised controlled trial</i>	P: Pasien yang menjalani pengobatan TB I: pesan singkat, <i>unstructured supplementary services data (USSD) interface</i> O: kegagalan pengobatan	efek intervensi individu - penurunan persentase poin pada kegagalan pengobatan dengan rata-rata 8,2. Intervensi ini bermanfaat bagi 76% pasien, terutama pasien berisiko tinggi.
Adithya Cattamanchi (2021), Uganda[11]	<i>stepped-wedge cluster-randomized trial</i>	P: Pasien yang menjalani pengobatan TB I: 99DOTS-based TB treatment O: keberhasilan pengobatan, kepatuhan pengobatan, dan tidak ada lost to follow-up	Dalam analisis ITT, peluang keberhasilan pengobatan dalam intervensi adalah [aOR] 1.04, 95% CI 0,68–1.58, p = 0,87. Dalam analisis PP, intervensi berbasis 99DOTS memberikan nilai adjusted OR 2.89, 95% CI 1.57–5.33, p = 0.001.
Kassahun Dessie Gashu (2020), Ethiopia[12]	<i>randomised controlled trial</i>	P: Pasien TB dewasa I: phone-based weekly pill refilling and daily medication reminders. O: kepatuhan pengobatan, hubungan tenaga kesehatan dan pasien, keberhasilan pengobatan	Pasien intervensi (n=152) dan kontrol (n =154). Kepatuhan terhadap pengobatan TB adalah 79% pada kelompok intervensi dan 66,4% dalam kelompok kontrol, dengan risiko relatif (RR) (95% lebih rendah CI) (RR = 1,632 (1.162 ke ∞); p = 0,018, one-tailed). Hubungan tenaga kesehatan dan pasien yang baik adalah 73,3% pada kelompok intervensi dan 52,4% dalam kelompok kontrol, p=0.0001. Keberhasilan pengobatan TB adalah 89.5% dalam kelompok intervensi dan 85.1% dalam kelompok kontrol, p=0.1238.
Tsegahun Manyazewal (2022), Ethiopia[13]	<i>randomized controlled trial</i>	P: Pasien TB dewasa I: <i>MERM device to self-administer</i> . O: kepatuhan pengobatan, konversi	Rata-rata kepatuhan terhadap pengobatan: intervensi vs kontrol (MR) 1.00 (95% CI 0,99–1,01); p = 0.954]

Penulis, tahun, Negara	Study Design	PICO	Hasil
		hasil sputum, test Isoscreen negatif, negative, kegagalan pengobatan, kematian, loss to follow up dan kepatuhan untuk melapor	Test Isoscreen negatif kontrol vs intervensi 11/57 (19.3%) vs 2/57 (3.5%); $p = 0.008$ konversi smear kontrol vs intervention [55 (98.2%) vs 52 (100%); $p > 0.999$], kegagalan pengobatan [0 vs 1 (1.9%); $p = 0.48$], dan kepatuhan untuk melapor [5 (8.9%) vs 1 (1,9%); $P = 0.21$].
Shama Mohammed (2016) Pakistan[14]	<i>randomized controlled trial</i>	P: Pasien TB dewasa I: <i>Zindagi SMS</i> (pesan pengingat harian). O: keberhasilan pengobatan	Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok intervensi vs kelompok control untuk keberhasilan pengobatan (719 or 83% vs. 903 or 83%, respectively, $p = 0.782$)
Amy Z. Chen (2023), India[15]	<i>pre-post study</i>	P: Pasien TB I: <i>99DOTS</i> , pengingat elektronik. O: keberhasilan pengobatan	Tidak ada perbedaan signifikan antara kelompok intervensi vs kelompok control untuk keberhasilan pengobatan (OR = 0.981, 95% CI [0.869, 1.108], $p = 0.758$)
Seup Park (2021), Morocco[16]	Tidak dinyatakan	P: Pasien TB I: <i>smart pillbox</i> , panggilan telepon O: keberhasilan pengobatan	Angka keberhasilan pengobatan pada intervensi adalah 92.2% (angka nasional 88%). Dan angka <i>lost to follow-up</i> adalah 4.1%, (angka nasional 7.9%)
Ahmed Osman Ahmed Ali (2019), Sudan[17]	<i>controlled intervention pilot study</i>	P: Pasien TB I: pesan pengingat, panggilan telepon O: kegagalan pengobatan, angka kesembuhan dan pengetahuan TB	Kelompok intervensi memiliki angka kegagalan pengobatan lebih rendah (6.8%), angka kesembuhan lebih tinggi (78.4%), dan pengetahuan yang lebih baik dibandingkan kelompok kontrol
Pruthu Thekkur (2019), India[18]	<i>mixed-methods study</i> (studi kohort dan deskriptif)	P: Pasien HIV terinfeksi TB I: 99DOTS O: keberhasilan pengobatan	Keberhasilan pengobatan dengan 99DOTS tidak meningkat dibandingkan dengan pengobatan konvensional
Georges Bediang	<i>randomised controlled trial</i>	P: Pasien TB	pesan pengingat harian tidak meningkatkan keberhasilan

Penulis, tahun, Negara	Study Design	PICO	Hasil
(2018), Cameroon[19]		I: pesan pengingat harian O: keberhasilan pengobatan, angka kesembuhan	pengobatan, angka kesembuhan
Sabine M Hermans (2017), Uganda[20]	<i>quasi-experimental study</i>	P: Pasien HIV terinfeksi TB I: Pengingat kepatuhan dan janji temu O: keberhasilan pengobatan, <i>loss to follow up</i>	Pesan pengingat tidak menunjukkan efek yang jelas terhadap resiko <i>loss to follow up</i> . Keberhasilan pengobatan menunjukkan hasil yang serupa pada kedua kelompok
Odette Dzemo Kibu (2022), Cameroon[21]	<i>Randomized Controlled Trial</i>	P: Pasien HIV terinfeksi TB I: double-way and single-way SMS O: keberhasilan pengobatan, <i>loss to follow up</i>	Intervensi dengan SMS satu arah dan dua arah tidak meningkatkan kepatuhan pengobatan pada pasien TB dan HIV secara signifikan
D. Szkwarko (2021), Kenya[22]	<i>mixed-methods participatory</i>	P: Anak-anak dengan dugaan TB I: <i>CHV-led presumptive pediatric TB mobile application</i> O: identifikasi TB	Intervensi dengan <i>CHV-led mobile screening</i> meningkatkan identifikasi pada pasien dugaan TB secara signifikan

Tabel 1. Hasil Penelitian yang menilai Efektifitas Telemedicine pada Penatalaksanaan TB pada Negara dengan Penghasilan Menengah Kebawah pada tahun 2014-2023

3.2. Pembahasan

TB merupakan salah satu penyakit kronis yang dapat diobati dengan pengobatan berlangsung lebih dari 6 bulan. Selain itu, perawatan membutuhkan beberapa obat yang harus diminum sekali sehari. Setelah memulai pengobatan, pasien biasanya merasa lebih baik karena gejala dan tanda-tanda membaik atau menghilang. Oleh karena itu, beberapa pasien mungkin menghentikan pengobatan sebelum 6 bulan. Kegagalan dalam menyelesaikan pengobatan merupakan hal berbahaya dalam penyebaran penyakit, serta menginduksi strain bakteri TB menjadi multi-resisten.[10]

Untuk dapat mengeliminasi TB, deteksi awal penyakit TB menjadi sangat penting. Penyaringan presumtif TB berbasis fasilitas di antara anak-anak dengan TB adalah strategi potensial untuk memastikan populasi berisiko ini menerima perawatan dengan cepat. Szkwarko (2021) menemukan bahwa penggunaan telemedicine berupa *CHV-led presumptive pediatric TB mobile application* mempermudah deteksi presumptive TB pada anak-anak dan dapat menjadi intervensi yang efektif untuk negara dengan penghasilan menengah ke bawah.

Secara keseluruhan, *telemedicine* cenderung tidak lebih baik atau tampil sedikit lebih baik sehubungan dengan kesuksesan maupun pencegahan kegagalan pengobatan. Dibandingkan dengan kelompok control, *telemedicine* memberikan kesuksesan pengobatan yang lebih baik baik, namun hasil ini tidak bermakna. [11–14] *Telemedicine* bahkan tidak lebih baik dari metode

konvensional dalam hal kesuksesan pengobatan. [15–17] Hanya 1 penelitian yang dilakukan oleh Seup Park, dkk pada tahun 2021 di Morocco yang memberikan hasil yang lebih baik. Pada penelitian tersebut intervensi yang diberikan berupa kombinasi dengan program lain yakni aktivitas komunitas dan kegiatan yang berfokus pada pasien (pengawas minum obat, klub TB, dukungan nutrisi, adanya tim *task force* mencegah pasien *loss to follow up* dan melakukan survey di akhir pengobatan TB. [18] Penelitian yang dilakukan oleh Boutilier et al di Kenya pada tahun 2022, *telemedicine* menurunkan angka kegagalan pengobatan. [19]

Pengaruh 99DOTS pada hasil pengobatan TB mungkin dipengaruhi oleh banyak hal. Efektivitasnya dapat bervariasi berdasarkan faktor-faktor sistem kesehatan, seperti kapasitas untuk intervensi baru dan predisposisi penyedia layanan kesehatan terhadap teknologi, atau faktor pengguna akhir, seperti kecanggihan ponsel atau stigma terkait TB. [14] Dalam meta-analisis penyebaran 99DOTS yang disurvei di Bangladesh, Tanzania, Uganda, dan Filipina, Guzman et al. menemukan bahwa alasan paling umum untuk tidak melaporkan dosis obat yang diminum berkaitan dengan pengisian daya baterai, koneksi jaringan yang buruk, dan lupa. [20] Kiwanuka et al. melaporkan hambatan teknis yang serupa dengan penggunaan 99DOTS di Uganda, menambahkan bahwa stigma dan ketakutan akan pengungkapan adalah kekhawatiran bagi 30% responden survei. [21]

Telemedicine memberikan hasil yang cukup baik dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan dan mencegah *loss to follow up*. Penelitian oleh Kassahun Dessie Gashu (2020) di Ethiopia, Seup Park (2021) di Morocco dan Ahmed Osman Ahmed Ali (2019) di Sudan memberikan hasil penggunaan *telemedicine* lebih baik dalam meningkatkan kepatuhan pengobatan dan mencegah *loss to follow up*. Namun hal ini berbeda dengan penelitian Tsegahun Manyazewal (2022) di Ethiopia dan Odette Dzemo Kibu (2022) dimana tidak terdapat perbedaan bermakna antara kelompok intervensi dan kontrol, dan Sabine M Hermans (2017) di Uganda, dimana *telemedicine* tidak dapat menunjukkan secara jelas apakah memberikan pengaruh dalam mencegah *loss to follow up*. [10,11,17,18,22,23] Penggunaan layanan telepon seluler menciptakan peluang yang baik untuk interaksi antara staf kesehatan dan pasien yang sering merespon dengan mengirim SMS atau menelepon kembali, bertanya tentang efek samping obat dan meminta bantuan dan dukungan sosial sehingga meningkatkan kepatuhan pasien dan mencegah *loss to follow up* [10], namun perbedaan hasil yang didapat oleh Manyazewal et al., 2022 diduga hasil tersebut karena factor lupa, kurangnya dukungan, ketakutan terhadap efek samping obat, dan kurangnya harapan adalah alasan utama untuk tidak mematuhi pengobatan.

Selain memberikan efektifitas pada penatalaksanaan TB, penggunaan *telemedicine* menciptakan peluang yang baik dalam interaksi antara tenaga kesehatan dan pasien dalam kelompok intervensi yang sering merespon dengan mengirim SMS atau menelepon kembali, bertanya tentang efek samping obat dan meminta bantuan dan dukungan sosial. Juga, diperhatikan bahwa *telemedicine* memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik terhadap pengetahuan pasien (mengetahui durasi pengobatan TB dan kapan harus menghentikan pengobatan TB) mengenai pengobatan TB.[10]

Telemedicine dapat meningkatkan komunikasi pasien-tenaga kesehatan, memfasilitasi pemberian bantuan dalam pengobatan penyakit serta dapat meningkatkan akses pelayanan kesehatan untuk populasi yang sulit dicapai seperti daerah pedesaan. Beberapa keuntungan menggunakan intervensi mobile seperti kenyamanan, kemudahan, efisiensi biaya, skala luas, personalisasi, dan kemampuan untuk mengirim pesan sensitif waktu dengan perangkat. [24] M-Health dapat mempengaruhi pasien yang cenderung kurang terlibat dengan layanan kesehatan konvensional. [25] Pemerintah dapat mendapat manfaat dari peningkatan dukungan untuk manajemen pasien dan peningkatan komunikasi langsung di daerah pedesaan. Pekerja kesehatan dapat menerima dukungan melalui jaringan profesional dan dapat memprioritaskan upaya dan meningkatkan peran mereka dalam deteksi kasus aktif menggunakan sistem pemantauan penyakit.

[26] Namun, ada tantangan yang dihadapi penggunaan sarana komunikasi ini yang perlu dipertimbangkan. Misalnya, ponsel membutuhkan pengisian listrik dan pasien mungkin hidup tanpa fasilitas tersebut. Selain itu, jaringan telekomunikasi mungkin lemah di beberapa daerah.[10,26]

4. KESIMPULAN

Telemedicine dapat menjadi pendekatan yang menjanjikan dalam meningkatkan efektifitas penatalaksanaan di antara pasien dengan TB meskipun ditemukan efek intervensi yang bervariasi antar studi. Mempertimbangkan faktor-faktor individu yang menjadi penyebab ketidakpatuhan minum obat di antara pasien TB, pengembangan *telemedicine* dengan kombinasi intervensi melalui pendekatan komunitas diperlukan untuk mendapatkan hasil yang konsisten dan maksimal. Penelitian ini dapat menjadi bahan referensi bagi Indonesia dalam mengembangkan konsep *telemedicine* khususnya dalam penatalaksanaan terapi TB. Perlu kolaborasi pemangku kepentingan dan komitmen yang kuat dalam pengembangan *telemedicine*. Penelitian lanjutan diperlukan untuk dapat menilai implementasi *telemedicine* yang lebih optimal dan lebih luas.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia untuk dukungannya selama proses penelitian dan kepada para penulis jurnal yang digunakan sebagai referensi untuk karya *systematic review* ini.

6. DAFTAR RUJUKAN

- [1] WHO. Global Tuberculosis Report 2022. 2022.
- [2] Margineanu I, Louka C, Akkerman O, Stienstra Y, Alffenaar JW. eHealth in TB clinical management. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 2022;26:1151–61. <https://doi.org/10.5588/ijtld.21.0602>.
- [3] WHO. Consolidated telemedicine implementation guide. 2022.
- [4] Balestra M. Telehealth and Legal Implications for Nurse Practitioners. *The Journal for Nurse Practitioners* 2018;14:33–9. <https://doi.org/10.1016/j.nurpra.2017.10.003>.
- [5] Mair F. Systematic review of studies of patient satisfaction with telemedicine. *BMJ* 2000;320:1517–20. <https://doi.org/10.1136/bmj.320.7248.1517>.
- [6] WHO. WHO guideline: recommendations on digital interventions for health system strengthening. 2019.
- [7] Guseva V, Testov V, Parolina L, Opushchennikova O, Lizinfeld I, Nazarova L, et al. USING TELEMEDICINE TO INCREASE ACCESS TO TREATMENT FOR TUBERCULOSIS PATIENTS. *International Journal of Infectious Diseases* 2023;130:S123. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2023.04.304>.
- [8] Donahue ML, Eberly MD, Rajnik M. Tele-TB: Using TeleMedicine to Increase Access to Directly Observed Therapy for Latent Tuberculosis Infection. *Mil Med* 2021;186:25–31. <https://doi.org/10.1093/milmed/usaa300>.
- [9] Guo P, Qiao W, Sun Y, Liu F, Wang C. Telemedicine Technologies and Tuberculosis Management: A Randomized Controlled Trial. *Telemedicine and E-Health* 2020;26:1150–6. <https://doi.org/10.1089/tmj.2019.0190>.
- [10] Boutilier JJ, Yoeli E, Rathauer J, Owiti P, Subbaraman R, Jónasson JO. Can digital adherence technologies reduce inequity in tuberculosis treatment success? Evidence from a randomised controlled trial. *BMJ Glob Health* 2022;7. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2022-010512>.

- [11] Cattamanchi A, Crowder R, Kityamuwesi A, Kiwanuka N, Lamunu M, Namale C, et al. Digital adherence technology for tuberculosis treatment supervision: A stepped-wedge cluster-randomized trial in Uganda. *PLoS Med* 2021;18. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003628>.
- [12] Gashu KD, Gelaye KA, Lester R, Tilahun B. Effect of a phone reminder system on patient-centered tuberculosis treatment adherence among adults in northwest ethiopia: A randomised controlled trial. *BMJ Health Care Inform* 2021;28. <https://doi.org/10.1136/bmjhci-2020-100268>.
- [13] Manyazewal T, Woldeamanuel Y, Holland DP, Fekadu A, Marconi VC. Effectiveness of a digital medication event reminder and monitor device for patients with tuberculosis (SELFTB): a multicenter randomized controlled trial. *BMC Med* 2022;20. <https://doi.org/10.1186/s12916-022-02521-y>.
- [14] Mohammed S, Glennerster R, Khan AJ. Impact of a daily SMS medication reminder system on tuberculosis treatment outcomes: A randomized controlled trial. *PLoS One* 2016;11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0162944>.
- [15] Chen AZ, Kumar R, Baria RK, Shridhar PK, Subbaraman R, Thies W. Impact of the 99DOTS digital adherence technology on tuberculosis treatment outcomes in North India: a pre-post study. *BMC Infect Dis* 2023;23. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08418-2>.
- [16] Park S, Moon N, Oh B, Park M, Kang K, Sentissi I, et al. Improving treatment adherence with integrated patient management for TB patients in Morocco. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18199991>.
- [17] Ali AOA, Prins MH. Mobile health to improve adherence to tuberculosis treatment in khartoum state, sudan. *J Public Health Afr* 2019;10. <https://doi.org/10.4081/jphia.2019.1101>.
- [18] Thekkur P, Kumar ANV, Chinnakali P, Selvaraju S, Bairy R, Singh AR, et al. Outcomes and implementation challenges of using daily treatment regimens with an innovative adherence support tool among HIV-infected tuberculosis patients in Karnataka, India: a mixed-methods study. *Glob Health Action* 2019;12. <https://doi.org/10.1080/16549716.2019.1568826>.
- [19] Bediang G, Stoll B, Elia N, Abena JL, Geissbuhler A. SMS reminders to improve adherence and cure of tuberculosis patients in Cameroon (TB-SMS Cameroon): A randomised controlled trial. *BMC Public Health* 2018;18. <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5502-x>.
- [20] Hermans SM, Elbireer S, Tibakabikoba H, Hoefman BJ, Manabe YC. Text messaging to decrease tuberculosis treatment attrition in TB-HIV coinfection in Uganda. *Patient Prefer Adherence* 2017;11:1479–87. <https://doi.org/10.2147/PPA.S135540>.
- [21] Kibu OD, Sysis VV, Albert Legrand SE, Asangbeng Tanue E, Nsagha DS. Treatment Adherence among HIV and TB Patients Using Single and Double Way Mobile Phone Text Messages: A Randomized Controlled Trial. *J Trop Med* 2022;2022. <https://doi.org/10.1155/2022/2980141>.
- [22] Szkwarko D, Amisi JA, Peterson D, Burudi S, Angala P, Carter EJ. Using a mobile application to improve pediatric presumptive TB identification in western Kenya. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease* 2021;25:468–74. <https://doi.org/10.5588/ijtld.20.0890>.
- [23] Guzman K, Crowder R, Leddy A, Maraba N, Jennings L, Ahmed S, et al. Acceptability and feasibility of digital adherence technologies for drug-susceptible tuberculosis treatment supervision: A meta-analysis of implementation feedback. *PLOS Digital Health* 2023;2:e0000322. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000322>.
- [24] Kiwanuka N, Kityamuwesi A, Crowder R, Guzman K, Berger CA, Lamunu M, et al. Implementation, feasibility, and acceptability of 99DOTS-based supervision of treatment for

- drug-susceptible TB in Uganda. *PLOS Digital Health* 2023;2:e0000138. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000138>.
- [25] Whittaker R, McRobbie H, Bullen C, Rodgers A, Gu Y. Mobile phone-based interventions for smoking cessation. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2016;2016. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006611.pub4>.
- [26] Hamine S, Gerth-Guyette E, Faulx D, Green BB, Ginsburg AS. Impact of mHealth chronic disease management on treatment adherence and patient outcomes: a systematic review. *J Med Internet Res* 2015;17:e52. <https://doi.org/10.2196/jmir.3951>.
- [27] Aranda-Jan CB, Mohutsiwa-Dibe N, Loukanova S. Systematic review on what works, what does not work and why of implementation of mobile health (mHealth) projects in Africa. *BMC Public Health* 2014;14. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-188>.