

Dampak Penyakit Infeksi Parasit terhadap Status Gizi (*Impact of Parasitic Infectious Diseases on Nutritional Status*)

Reggi First Trasia

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten

reggi.first@untirta.ac.id



Riwayat artikel

Diterima pada 12 Mei 2024

Revisi 1 pada 19 Mei 2024

Revisi 2 pada 22 Mei 2024

Revisi 3 pada 27 Mei 2024

Disetujui pada 29 Mei 2024

Abstract:

Purpose: As part of efforts to develop sanitation and health guidelines, the authors conducted a systematic review to examine the effects of sanitation on major infectious diseases and nutrition in populations worldwide.

Research methodology: This article reviews the extensive evidence on the impact of sanitation on important health outcomes, including diarrheal disease, STH infections, schistosomiasis, and nutritional status.

Results: There was evidence of an association between sanitation and STH, but did not show no association was observed when the analysis was restricted to intervention studies only. This study found evidence consistent with previous reviews that sanitation is associated with lower odds of schistosomiasis, but the lack of intervention studies limits the quality of evidence and confidence in this association.

Limitations: The nutritional findings in this study are similar to previous findings that reported no effect of sanitation on weight-for-age z-scores or weight-for-height z-scores. The results of the subset of studies reporting latrine coverage and latrine use suggest that, to observe comprehensive health benefits, sanitation coverage levels may need to be higher than those observed in this study.

Contribution: This study provides evidence demonstrating the influence of sanitation on several key health outcomes, including diarrhea caused by *A. lumbricoides*, hookworms, *S. stercoralis*, and schistosomiasis. The authors observed less clear evidence of the effects of sanitation on *T. trichiurid* and its nutritional value.

Keywords: *infectious disease, parasitology, nutritional status, neglected tropical disease, hygiene*

How to Cite: Trasia, R, F. (2024). Dampak Penyakit Infeksi Parasit terhadap Status Gizi. *Jurnal Ilmu Medis Indonesia*, 3(2), 75-80.

1. Pendahuluan

Diperkirakan 2,4 miliar orang kekurangan akses untuk mendapatkan sanitasi yang baik seperti lubang jamban yang dimaksudkan untuk membuang kotoran manusia dari lingkungan. Hampir satu miliar dari mereka tidak memiliki fasilitas sanitasi sama sekali dan mempraktikkan buang air besar sembarangan. Hampir semua kurangnya praktik sanitasi ini rentan pada populasi di negara-negara yang berpenghasilan rendah, dan terutama di daerah pedesaan dan daerah perkotaan yang kumuh seperti di Asia Selatan dan Tenggara dan Afrika Sub-Sahara (Organization, 2017).

Sanitasi yang buruk berhubungan dengan beberapa penyakit infeksi dan nutrisi, dan hasil ini juga menyebabkan beban penyakit yang berat secara global. Penyakit diare menyumbang bagian terbesar, yang menyebabkan sekitar 1,4 juta kematian setiap tahun atau 19% dari semua kematian balita di lingkungan yang berpenghasilan rendah. Lebih dari satu miliar orang berisiko terkena infeksi pada *soil-transmitted helminth* (STH), yang menyebabkan hampir lima juta tahun kehidupan disability adjusted life years (DALYs), atau dengan kata lain hilangnya lima juta tahun hidup sehat, sementara schistosomiasis menyebabkan hilangnya dua juta lebih lanjut. Secara global, 142 juta anak mengalami stunting. Selain efek langsung sanitasi terhadap kesehatan manusia, sekuel yang berhubungan dengan

sanitasi memperburuk kemiskinan dan pembangunan ekonomi (Guerrant, DeBoer, Moore, Scharf, & Lima, 2013).

2. Tinjauan Pustaka

Patogen diare termasuk virus, bakteri, dan protozoa, dan terutama dapat ditularkan melalui feses manusia, walaupun beberapa juga dapat ditularkan melalui inang hewan. Sanitasi dianggap sebagai penghalang utama infeksi dengan mengecualikan patogen dari lingkungan, meskipun rotavirus menjadi penyumbang penyakit diare terbesar secara global terjadi pada anak-anak tidak dicegah dengan perbaikan sanitasi. Hampir semua kasus helminthiasis yang ditularkan ke tanah dan schistosomiasis dimediasi secara lingkungan. Pengaplikasian sanitasi serta perilaku higienis yang konsisten cenderung berperan dalam mencegah penularan.(Prüss-Ustün et al., 2014).

STH merupakan nematoda parasit yang hidup di usus dan menyebar terutama melalui kontaminasi tinja ke lingkungan. Lebih dari satu miliar orang berisiko terkena infeksi STH di seluruh dunia saat paparan terjadi di berbagai tempat di mana ekskresi manusia tidak ditampung atau dirawat, saat larva telah menetas di tanah dapat menginfeksi inang manusia baik melalui kulit (*hookworm* atau *Strongyloides stercoralis*) atau tertelan (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, dan kadang *Ancylostoma duodenale*). STH dapat diobati dengan aman dan cukup efektif dengan beberapa obat yang diizinkan, meskipun ada beberapa perdebatan tentang pendekatan yang tepat untuk pengiriman obat-obatan ini. World Health Organization (WHO) merekomendasikan perawatan massal di antara populasi endemik (Organization, 2005).

Schistosomiasis disebabkan oleh trematoda parasit, yang telurnya dikeluarkan baik dalam tinja (*S. japonicum*) atau urin (*S. haematobium*); telur menetas untuk melepaskan miracidia, yang menginfeksi siput air tawar sebelum membelah diri menjadi cercaria berenang bebas yang menginfeksi inang definitif manusia melalui kontak kulit. Kegiatan yang menyebabkan kontak dengan air yang terinfestasi dan oleh karena itu, infeksi Schistosoma terjadi Ketika kita mandi, bertani, saat penanganan air, mencuci pakaian, dan berenang rekreasi. Infeksi jangka panjang dan berat dapat meningkatkan risiko gangguan kesehatan yang serius dan merugikan, termasuk kanker kandung kemih dalam kasus infeksi *S. haematobium*. Pengobatan berkala dengan dosis tunggal pada praziquantel cukup efektif dalam mencegah perkembangan infeksi berat dan sekuel jangka panjang, tetapi infeksi yang berulang umumnya mengikuti pengobatan (Engels, Chitsulo, Montresor, & Savioli, 2002).

Sanitasi yang buruk dapat berdampak buruk pada status gizi anak- anak tidak hanya melalui gangguan penyerapan nutrisi yang terkait, tetapi melalui infeksi subklinis dengan patogen tinja. Infeksi yang berulang dan persisten dapat menyebabkan disfungsi enteric lingkungan, suatu kondisi subklinis yang dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan (Ngure et al., 2014).

3. Metode penelitian

Penelusuran komprehensif dilakukan melalui PubMed database dan Google scholar pada Februari – September 2023 menggunakan kata kunci ‘parasite infection’ dan ‘nutritional status’. Seluruh hasil yang didapat ditelaah secara manual untuk konten, relevansi dan kesesuaian dengan topik. Naskah yang disitasi dalam bibliografi juga ditelaah dan dimasukkan bila dinilai adekuat secara konteks. Artikel ini mengeksklusi secara manual bila terdapat duplikasi manuskrip.

4. Hasil dan pembahasan

Tinjauan sistematis sebelumnya menemukan sanitasi menjadi pelindung terhadap diare, infeksi STH, schistosomiasis dan status gizi buruk. Namun, studi yang termasuk dalam tinjauan ini sebagian besar adalah percobaan observasional atau skala kecil, yang sebagian besar menggabungkan sanitasi dengan persediaan air atau kebersihan. Sementara beberapa ulasan ini menilai kualitas metodologis atau risiko bias dari studi yang disertakan, tidak menilai kualitas keseluruhan bukti. Selain itu, beberapa uji coba yang lebih ketat untuk menilai dampak sanitasi terhadap diare, infeksi STH, dan hasil gizi tidak dimasukkan dalam tinjauan sebelumnya. Banyak dari uji coba yang lebih baru tidak menemukan efek campuran untuk hasil ini, sehingga artikel ini mengeksplorasi peran cakupan dan penggunaan sanitasi

di seluruh studi. karena banyak dari hasil tinjauan ini menunjukkan mekanisme transmisi, manfaat dalam menilai dan melaporkan hasil studi lain (Briceño, Coville, & Martinez, 2015).

Tinjauan ini mengidentifikasi total 3.215 artikel selama proses pencarian database untuk semua hasil kesehatan dengan 2.483 artikel tersisa setelah penghapusan duplikat. Hampir semuanya berasal dari pencarian database elektronik (3.217). Setelah meninjau judul dan abstrak dari 2.483 publikasi, ditetapkan bahwa 1.463 artikel tidak memenuhi kriteria inklusi dan 1.019 artikel lebih lanjut dinilai untuk kelayakan. Sebanyak 53 studi unik memenuhi kriteria inklusi.

4.1 Program Sanitasi Terhadap Pencegahan Parasit

Program sanitasi skala besar di kota Salvador, Brazil menurunkan prevalensi infeksi *A. lumbricoides* dari 24.4% menjadi 12.0% dan *T. trichiura* dari 18.0% menjadi 5.0%, dihitung menggunakan percobaan pengendalian sebelum dan sesudah untuk penomoran pada faktor kunci ekologi (Barreto et al., 2010). Di China, studi selama lima tahun yang menilai enam bulan MDA dan konstruksi toilet ditemukan penurunan yang lebih besar pada prevalensi infeksi *T. trichiura* dan *A. lumbricoides*, tapi tidak untuk cacing tambang atau *S. stercoralis*, ketika dibandingkan dengan *Preventive Chemotherapy* saja (Steinmann et al., 2015). Percobaan “Kampanye Sanitasi Total” dua penyedia jamban berbasis komunitas di India tidak menemukan adanya dampak pada STH. Patil et al. (2014) menemukan tidak adanya perbedaan pada cacing apapun, meskipun prevalensi cukup rendah dan Clasen et al. (2014) menemukan infeksi *T. trichiura* yang lebih tinggi (prevalensi dan intensitas) diantara intervensi di tingkat rumah tangga.

Artikel ini meninjau bukti ekstensif tentang dampak sanitasi pada hasil kesehatan yang penting, termasuk penyakit diare, infeksi STH, skistosomiasis, dan status gizi. Artikel memperbarui tinjauan yang sudah ada, tetapi menyertakan beberapa analisis baru untuk mendukung keputusan kebijakan mengenai sanitasi dan kesehatan. Artikel ini bergantung pada bukti dari sejumlah besar penelitian yang mencakup semua jenis populasi dan wilayah geografis untuk memungkinkan generalisasi hasil. Sementara untuk kesimpulan, sebagian besar berasal dari analisis terpisah dari studi intervensi karena ketelitiannya lebih baik daripada kumpulan bukti lain, studi ini masih mencakup berbagai populasi dan pengaturan. Secara keseluruhan, hasil menunjukkan bahwa akses ke fasilitas sanitasi bersifat protektif, meskipun perkiraan yang dikumpulkan ditandai oleh heterogenitas yang substansial. Kualitas bukti bervariasi menyesuaikan dengan hasil kesehatan dari sangat rendah sampai tinggi. Sebagian besar studi mengikuti desain observasional dan sebagai hasilnya, perkiraan untuk beberapa hasil sering diambil dari sejumlah kecil studi intervensi dan RCT. Beberapa penelitian yang tersedia yang menilai pergerakan menuju tangga sanitasi yang lebih tinggi atau baik, membatasi kemampuan kita untuk menarik kesimpulan tentang keefektifan berbagai tingkat layanan sanitasi. Masih sedikit penelitian yang melaporkan tentang penggunaan sanitasi (dibandingkan akses ke sanitasi) untuk menarik kesimpulan yang bermakna. Analisis sub kelompok memperlihatkan beberapa bukti dampak di antara sub-populasi tertentu, khususnya rentang usia, yang dapat mendukung pemahaman kita mengenai biologi dan penularan STH dan penyakit diare. (Trasia, 2023)

4.2 Diskusi

Bukti dari penelitian observasional dan intervensi menyatakan hubungan antara sanitasi pada penyakit diare sejalan dengan penemuan dari (Wolf et al., 2014) yang membandingkan sanitasi yang diperbaiki (tetapi bukan sanitasi selokan) dengan sanitasi yang tidak diperbaiki (Wolf et al., 2014). Asosiasi ini terjadi ketika analisis yang dikumpulkan terbatas pada studi intervensi, meskipun temuan dari penelitian di sekolah dan masyarakat bervariasi dan kualitas buktinya rendah. Heterogenitas mungkin merupakan hasil dari beberapa faktor yang tidak bisa kami tangkap pada tinjauan ini, termasuk patogen etiologi utama pada sirkulasi, dan tingkat latar belakang infeksi (Eisenberg, Scott, & Porco, 2007). Peran mencuci tangan sebagai pelengkap sanitasi setelah kontak dengan tinja merupakan hal yang sangat penting, dimana sanitasi sebenarnya dapat menimbulkan risiko individu jika toilet tidak terawat dengan baik (Greene et al., 2012). Namun, beberapa penelitian melaporkan tentang kelengkapan pemeliharaan toilet atau mencuci tangan dalam konteks perbaikan sanitasi. Air merupakan aspek esensial dari higiene tangan, dan kami menemukan beberapa bukti respons dosis cakupan air dalam analisis kami, dimana

penelitian di daerah dengan tingkat cakupan air yang tinggi memiliki asosiasi yang lebih besar antara sanitasi dan diare dibandingkan dengan daerah dengan cakupan air yang rendah. (Husna, 2021).

Terdapat bukti mengenai hubungan antara sanitasi dan STH, tapi tidak menunjukkan hubungan ketika analisis dibatasi pada studi intervensi saja. Dapat disimpulkan beberapa bukti untuk efek dari sanitasi pada *A. lumbricoides*, karena hubungan yang serupa antara semua studi dengan studi intervensi saja, meskipun interval kepercayaannya jauh lebih lebar pada studi intervensi, mengingat rendahnya jumlah studi yang tersedia. Hasil tersebut konsisten dengan *T. trichiura*, mengingat mekanisme biologi dan infeksi yang sama, tetapi pada *T. trichiura* efek intervensinya tidak ada. Terdapat target WHO untuk mencapai 75% obat cacing berbasis sekolah di daerah endemik; namun, obat ini lebih efektif dalam membersihkan infeksi *A. lumbricoides* dibandingkan dengan STH lainnya (Steinmann et al., 2015). Ini dapat menjelaskan hubungan yang lebih kuat antara sanitasi dengan *A. lumbricoides* dibandingkan dengan STH lainnya, karena sanitasi tidak mungkin dapat mengurangi infeksi dalam periode waktu yang singkat, hanya mengurangi infeksi ulang. Selain itu, infeksi *A. lumbricoides* umumnya banyak terjadi pada populasi usia sekolah, sehingga sub-kelompok yang menemukan hubungan antara sanitasi dan STH individu untuk kelompok usia tersebut, serta hubungan yang signifikan antara studi berbasis sekolah sejalan dengan biologi dari penyakit. Sanitasi mungkin memiliki dampak yang lebih besar pada mereka yang tingkat infeksi yang tinggi. Belum ditemukan hubungan antara sanitasi sekolah dan cacing tambang. Efek dari intervensi sanitasi pada cacing tambang lebih rendah dibandingkan hubungan antara sanitasi dan cacing tambang yang berasal dari studi *cross-sectional* dan observasional. Mengingat jalur transmisi cacing tambang (melalui kulit kaki dan tangan yang terbuka), pemakaian sepatu mungkin menjadi faktor penting penentu infeksi (Strunz et al., 2014). Tinjauan sebelumnya dari Strunz et al. (2014) menemukan hubungan keseluruhan yang lebih kuat antara sanitasi dan *A. lumbricoides* dan *T. trichiura*, tapi tidak ada hubungan yang konsisten dengan cacing tambang.

Ditemukan bukti yang konsisten dengan review sebelumnya bahwa sanitasi dikaitkan dengan kemungkinan schistosomiasis yang lebih rendah, tetapi kurangnya studi intervensi membatasi kualitas bukti dan kepercayaan dalam hubungan ini. Mengingat siklus hidup schistosoma, akan diantisipasi bahwa akses ke air yang lebih baik, terutama digunakan untuk mandi, mungkin juga memainkan peran penting dalam penularan (Grimes et al., 2015). Data tersebut mengungkapkan hubungan dengan sanitasi dalam studi dari daerah dengan peningkatan pasokan air yang tinggi dan rendah.

Sebagai pelengkap dari tinjauan sebelumnya, dinilai dampak dari peningkatan tahap sanitasi JMP (Organization, 2017). Terdapat bukti terbatas yang menunjukkan manfaat sanitasi yang lebih baik daripada sanitasi yang tidak ditingkatkan. Demikian pula, tidak ditemukan bukti yang cukup untuk menunjukkan manfaat sanitasi pribadi versus sanitasi bersama di luar apa yang telah dilaporkan dalam meta-analisis sebelumnya oleh (Heijnen et al., 2014). Tidak ada konsistensi yang cukup antara pendekatan intervensi untuk menentukan apakah ada satu pendekatan khusus untuk perbaikan sanitasi yang mengarah pada peningkatan kesehatan yang lebih besar.

Penilaian subset studi yang melaporkan cakupan jamban dan penggunaan jamban menunjukkan bahwa untuk mengamati manfaat kesehatan yang menyeluruh, tingkat cakupan sanitasi mungkin harus lebih tinggi daripada yang diamati dalam studi tersebut. Studi terbaru menyarankan perlindungan komunitas di antara mereka yang tinggal di wilayah dengan cakupan sanitasi yang tinggi pada diare dan hasil lainnya (Fuller, Villamor, Cevallos, Trostle, & Eisenberg, 2016). Ditunjukkan bahwa cakupan dan penggunaan sub-analisis menekankan studi intervensi yang juga mencatat cakupan dan/atau penggunaan, dan bahwa populasi tersebut adalah bagian dari keseluruhan literatur sanitasi tentang kesehatan.

Sebagian besar uji coba yang telah dilakukan adalah studi tentang efektivitas program, cakupan dan penggunaan sanitasi, yang jika diukur adalah rendah. Uji coba efektivitas menilai kemampuan intervensi spesifik sering kali berarti kepatuhan sanitasi yang kurang optimal. Evaluasi intervensi dengan serapan rendah menunjukkan pentingnya sanitasi dalam mencegah penyakit atau gejala sisa yang merugikan. Terdapat sedikit uji coba keefektifan dalam literatur sanitasi (misalnya, uji coba yang

menilai dampak sanitasi di bawah kepatuhan yang ideal). Bukti tentang manfaat kesehatan dari sanitasi mungkin lebih menarik setelah evaluasi mengukur dampak keberhasilan intervensi.

Sanitasi berfungsi sebagai penghalang utama untuk mengurangi paparan tinja individu dan komunal, sehingga penilaian hubungan paparan-penyakit individu mungkin kurang bermakna dibandingkan menilai cakupan dan penggunaan tingkat masyarakat. Namun, analisis sub kelompok tentang cakupan dan penggunaan sanitasi dibatasi oleh sejumlah kecil studi intervensi yang juga melaporkan cakupan dan penggunaan. Data tentang peran peningkatan cakupan dan penggunaan tingkat masyarakat untuk sanitasi dan hasil kesehatan masyarakat dapat memberikan data yang lebih relevan secara biologis dan kebijakan. Untuk membatasi bias dan perancu, jenis bukti ini memerlukan desain acak klaster eksperimental, dan sangat sedikit dari studi ini yang tersedia.

5. Kesimpulan

Analisis dampak sanitasi terhadap kesehatan ini berkontribusi pada literatur tentang efek sanitasi terhadap kesehatan dengan memperbarui tinjauan sebelumnya dan melaporkan analisis sub kelompok hanya pada studi intervensi, peningkatan sanitasi, dan analisis sub kelompok berdasarkan populasi. Ditemukan bukti yang menunjukkan pengaruh sanitasi terhadap beberapa masalah kesehatan utama, termasuk diare akibat *A. lumbricoides*, cacing tambang, *S. stercoralis*, dan schistosomiasis. Terdapat bukti yang kurang jelas tentang efek sanitasi pada *T. trichiura*, dan status nutrisi. Sementara itu, ditemukan hubungan protektif dengan hasil STH, schistosomiasis dan sanitasi, hubungan ini tidak didukung oleh studi intervensi (atau kurangnya studi intervensi untuk schistosomiasis), membatasi kepercayaan kita pada asosiasi tersebut. Temuan ulasan ini konsisten dengan ulasan sebelumnya yang diperbarui. Dampak sanitasi terhadap kesehatan kemungkinan besar tergantung pada beberapa faktor, dan beberapa intervensi sanitasi mungkin tidak cukup untuk mengurangi kemungkinan jalur penularan. Tingkat latar belakang penyakit, karakteristik air dan kebersihan lainnya dari populasi, jenis intervensi sanitasi, dan ketepatan intervensi, khususnya penggunaan fasilitas dan durasi tindak lanjut, semuanya akan menentukan peran sanitasi dalam mengurangi beban kesehatan.

References

- Barreto, M. L., Genser, B., Strina, A., Teixeira, M. G., Assis, A. M. O., Rego, R. F., . . . Alcântara-Neves, N. M. (2010). Impact of a citywide sanitation program in Northeast Brazil on intestinal parasites infection in young children. *Environmental health perspectives*, 118(11), 1637-1642.
- Briceño, B., Coville, A., & Martinez, S. (2015). Promoting handwashing and sanitation: evidence from a large-scale randomized trial in rural Tanzania. *World Bank Policy Research Working Paper*(7164).
- Clasen, T., Boisson, S., Routray, P., Torondel, B., Bell, M., Cumming, O., . . . Odagiri, M. (2014). Effectiveness of a rural sanitation programme on diarrhoea, soil-transmitted helminth infection, and child malnutrition in Odisha, India: a cluster-randomised trial. *The Lancet Global Health*, 2(11), e645-e653.
- Eisenberg, J. N., Scott, J. C., & Porco, T. (2007). Integrating disease control strategies: balancing water sanitation and hygiene interventions to reduce diarrheal disease burden. *American journal of public health*, 97(5), 846-852.
- Engels, D., Chitsulo, L., Montresor, A., & Savioli, L. (2002). The global epidemiological situation of schistosomiasis and new approaches to control and research. *Acta tropica*, 82(2), 139-146.
- Fuller, J. A., Villamor, E., Cevallos, W., Trostle, J., & Eisenberg, J. N. (2016). I get height with a little help from my friends: herd protection from sanitation on child growth in rural Ecuador. *International journal of epidemiology*, 45(2), 460-469.
- Greene, L. E., Freeman, M. C., Akoko, D., Saboori, S., Moe, C., & Rheingans, R. (2012). Impact of a school-based hygiene promotion and sanitation intervention on pupil hand contamination in Western Kenya: a cluster randomized trial. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 87(3), 385.

- Grimes, J. E., Croll, D., Harrison, W. E., Utzinger, J., Freeman, M. C., & Templeton, M. R. (2015). The roles of water, sanitation and hygiene in reducing schistosomiasis: a review. *Parasites & vectors*, 8, 1-16.
- Guerrant, R. L., DeBoer, M. D., Moore, S. R., Scharf, R. J., & Lima, A. A. (2013). The impoverished gut—a triple burden of diarrhoea, stunting and chronic disease. *Nature reviews Gastroenterology & hepatology*, 10(4), 220-229.
- Heijnen, M., Cumming, O., Peletz, R., Chan, G. K.-S., Brown, J., Baker, K., & Clasen, T. (2014). Shared sanitation versus individual household latrines: a systematic review of health outcomes. *PloS one*, 9(4), e93300.
- Husna, A. S. a. (2021). Penatalaksanaan Holistik Scabies pada Anak Usia 4 Tahun di Puskesmas Panjang melalui Pendekatan Kedokteran Keluarga. *Jurnal Ilmu Medis Indonesia*, 1(1), 25-38.
- Ngure, F. M., Reid, B. M., Humphrey, J. H., Mbuya, M. N., Pelto, G., & Stoltzfus, R. J. (2014). Water, sanitation, and hygiene (WASH), environmental enteropathy, nutrition, and early child development: making the links. *Annals of the new York Academy of Sciences*, 1308(1), 118-128.
- Organization, W. H. (2005). *Deworming: the Millennium Development Goals*. Retrieved from Organization, W. H. (2017). Progress on drinking-water, sanitation and hygiene.
- Patil, S. R., Arnold, B. F., Salvatore, A. L., Briceno, B., Ganguly, S., Colford Jr, J. M., & Gertler, P. J. (2014). The effect of India's total sanitation campaign on defecation behaviors and child health in rural Madhya Pradesh: a cluster randomized controlled trial. *PLoS medicine*, 11(8), e1001709.
- Prüss-Ustün, A., Bartram, J., Clasen, T., Colford Jr, J. M., Cumming, O., Curtis, V., . . . Fewtrell, L. (2014). Burden of disease from inadequate water, sanitation and hygiene in low-and middle-income settings: a retrospective analysis of data from 145 countries. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 894-905.
- Steinmann, P., Yap, P., Utzinger, J., Du, Z.-W., Jiang, J.-Y., Chen, R., . . . Zhou, X.-N. (2015). Control of soil-transmitted helminthiasis in Yunnan province, People's Republic of China: experiences and lessons from a 5-year multi-intervention trial. *Acta tropica*, 141, 271-280.
- Strunz, E. C., Addiss, D. G., Stocks, M. E., Ogden, S., Utzinger, J., & Freeman, M. C. (2014). Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. *PLoS medicine*, 11(3), e1001620.
- Trasia, R. F. (2023). Review of Scabies: Current Update of Patogenesis, Transmission, and Elimination. *Jurnal Ilmu Medis Indonesia*, 3(1), 41-46.
- Wolf, J., Prüss-Ustün, A., Cumming, O., Bartram, J., Bonjour, S., Cairncross, S., . . . De France, J. (2014). Systematic review: assessing the impact of drinking water and sanitation on diarrhoeal disease in low-and middle-income settings: systematic review and meta-regression. *Tropical Medicine & International Health*, 19(8), 928-942.