

Meta Analisis Hubungan Ketersediaan Air Bersih, Kepemilikan Jamban dan Personal *Hygiene* Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita (2018-2023)

Nisrina Nuha Sholiha^{1*}, Lilis Sulistyorini², Retno Adriyani², Fairuz Haniyah Ramadhani³

¹ Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

² Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga

³ Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

*Corresponding author : nisrina.nuha.oliha-2023@fkm.unair.ac.id

Info Artikel : Diterima 30 April 2025; Direvisi 20 Juni 2025; Disetujui 1 Agustus 2025; Publikasi 1 September 2025



ABSTRAK

Latar belakang: Stunting adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam waktu yang cukup lama. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa faktor lingkungan berperan terhadap kejadian stunting. Terdapat penelitian yang berhubungan signifikan dengan kejadian stunting, sementara penelitian lain tidak menemukan hubungan yang bermakna. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor risiko lingkungan yang paling dominan pada variabel artikel ilmiah yang meliputi ketersediaan air bersih, kepemilikan jamban, dan personal hygiene.

Metode: Penelitian ini menggunakan meta-analisis yaitu menggunakan software JASP versi 0.18.0.0. Sumber data dalam penelitian ini berasal dari Google Scholar dan Publish atau Perish kemudian dilakukan pemilahan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dan diperoleh 40 artikel penelitian pada periode 2018–2023.

Hasil: Meta-analisis menunjukkan bahwa ketersediaan air bersih memiliki hubungan signifikan dengan penurunan risiko kejadian stunting pada balita (PR = 0,52; 95% CI: 0,38–0,93; $p < 0,05$) yang berarti balita yang memiliki akses terhadap air bersih memiliki risiko stunting hanya sebesar 52% dibandingkan anak yang tidak memiliki akses air bersih. Kepemilikan jamban juga berhubungan signifikan dengan kejadian stunting (PR = 0,48; 95% CI: 0,41–1,06; $p < 0,05$) yang artinya balita dari keluarga yang memiliki jamban memiliki risiko stunting 48% dibandingkan keluarga tanpa jamban. Sedangkan personal hygiene menunjukkan hubungan yang protektif namun tetap signifikan PR = 0,65 (95% CI: 0,13–0,73; $p < 0,05$) yang berarti perilaku kebersihan diri yang baik dapat menurunkan risiko stunting sebesar 35%.

Simpulan: Berdasarkan dari hasil meta-analisis yang dilakukan bahwa variabel kepemilikan jamban pada balita stunting sebagai faktor tertinggi. Diikuti oleh variabel ketersediaan air bersih sebagai faktor risiko kedua, sementara variabel personal hygiene menunjukkan pengaruh terendah.

Kata kunci: kepemilikan jamban; ketersediaan air bersih; meta analisis; sanitasi; stunting

ABSTRACT

Title: Meta-Analysis Relationship Between Clean Water Availability, Latrine Ownership, and Personal Hygiene on Stunting Incidence in Toddlers (2018-2023)

Background: Stunting was a chronic malnutrition problem caused by insufficient nutrient intake over a prolonged period. Previous studies showed that environmental factors played a role in the incidence of stunting. Some research found a significant association with stunting, while other studies did not find a meaningful relationship. Therefore, the objective of this study was to analyze the most dominant environmental risk factors, which included the variables of clean water availability, toilet ownership, and personal hygiene.

Methods: This study employed a meta-analysis using JASP software version 0.18.0.0. The data were sourced from Google Scholar and Publish or Perish. The articles were then selected based on inclusion and exclusion criteria, resulting in 40 research articles from the period of 2018–2023.

Results: The meta-analysis showed that clean water availability had a significant association with a reduced risk of stunting in toddlers (PR = 0.52; 95% CI: 0.38–0.93; $p < 0.05$). This indicated that toddlers with access to clean water had only a 52% risk of stunting compared to those without access. Toilet ownership was also significantly associated with stunting (PR = 0.48; 95% CI: 0.41–1.06; $p < 0.05$), meaning that toddlers from families with a toilet had a 48% risk of stunting compared to families without one. Meanwhile, personal hygiene showed a

protective yet still significant relationship with a PR = 0.65 (95% CI: 0.13–0.73; $p < 0.05$), which meant that good personal hygiene practices could reduce the risk of stunting by 35%.

Conclusion: *Based on the results of the conducted meta-analysis, the variable of toilet ownership was identified as the highest contributing factor to stunting in toddlers. This was followed by the variable of clean water availability as the second risk factor, while the variable of personal hygiene demonstrated the lowest influence.*

Keywords: *latrine ownership; clean water availability; meta-analysis; sanitation; stunting*

PENDAHULUAN

Stunting adalah masalah kurang gizi kronis yang disebabkan oleh kurangnya asupan gizi dalam waktu yang cukup lama dan terjadi secara global, sehingga mengakibatkan gangguan pertumbuhan pada anak yakni tinggi badan anak lebih pendek dibandingkan anak-anak seusianya. Stunting merupakan kondisi gangguan pertumbuhan pada anak yang disebabkan oleh kekurangan gizi kronis dan infeksi berulang, yang umumnya diidentifikasi melalui pengukuran tinggi badan berdasarkan usia pada anak balita yang berada di bawah standar normal.¹ Stunting terkait dengan banyak penyebab, antara lain aktor asupan gizi ibu dan anak, status kesehatan balita, ketahanan pangan, lingkungan sosial dan kesehatan, lingkungan pemukiman, kemiskinan, dan lain-lain.²

Menurut WHO bahwa sekitar 161 juta anak di seluruh dunia mengalami kejadian stunting dimana setengah dari jumlah balita stunting yang menetap di wilayah Asia.³ Kejadian stunting pada balita di Asia paling banyak terjadi di Asia Selatan sebesar (58,7%) dan paling rendah di Asia Tengah sebesar (0,9%). WHO juga menyebutkan bahwa kejadian stunting di Indonesia menduduki peringkat 4 di dunia.⁴ Berdasarkan data tahun 2017 kejadian stunting di Indonesia mengalami peningkatan sebesar 29,6 %, tahun 2018 mengalami peningkatan sebesar 30,8% dan tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 27,7%. Data tersebut menunjukkan bahwa prevalensi kejadian stunting di Indonesia belum memenuhi standar yang ditetapkan oleh WHO yaitu sebesar 20% dan angka stunting Indonesia masih dinamis dan tergolong tinggi dibanding negara lain.⁵ Kejadian stunting menyebabkan kematian pada 5,6 juta anak di seluruh dunia yang terjadi pada anak usia di bawah lima tahun dengan kondisi malnutrisi dan kerentanan yang meningkat terhadap riwayat infeksi sehingga dapat mengancam jiwa balita.⁶ Menurut data yang dilakukan oleh (Asian Development Bank/ADB) menunjukkan bahwa negara dengan prevalensi stunting tertinggi adalah Timor Leste dengan prevalensi sebesar 48,8% kemudian Indonesia dengan prevalensi sebesar 31,8% dan Negara dengan prevalensi terendah yaitu Singapura dengan prevalensi mencapai 2,8%. Stunting perlu mendapatkan perhatian yang serius.⁷

Beberapa penelitian terdahulu mengenai determinan penyebab kejadian stunting diperoleh hasil bahwa faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kejadian stunting adalah riwayat pola asuh, asupan zat gizi anak, ASI eksklusif, tingkat ekonomi keluarga, Riwayat kehamilan ibu, jumlah anak yang dilahirkan,

rumah layak huni dan sanitasi lingkungan.⁸ Stunting juga memberikan dampak terganggunya kesehatan seperti terhambatnya pertumbuhan fisik dan mental serta mengakibatkan buruknya prestasi sekolah anak dan tingkat pendapatan saat dewasa. Hal tersebut bisa berpeluang menjadi individu yang terbelakang atau cenderung miskin. Terjadinya stunting dapat dijadikan sebagai indikator rendahnya kualitas sumber daya manusia di suatu negara.⁹ Munculnya kasus stunting disebabkan berbagai faktor diantaranya ada dua faktor yang utama yaitu faktor eksternal dan Internal. Faktor eksternal berasal dari luar lingkungan masyarakat meliputi pelayanan fasyankes, pendidikan, keadaan ekonomi (kemiskinan), sistem keamanan pangan dan sanitasi lingkungan. Sedangkan faktor internal bisa berasal dari kondisi lingkungan di dalam rumah balita meliputi perawatan anak yang baik, pemberian ASI eksklusif dan Makanan Pendamping ASI (MPASI), kondisi rumah balita dan keamanan pangan yang buruk dan tercemar serta infeksi.¹⁰

Lingkungan merupakan salah satu faktor penyumbang masalah pada kejadian stunting di Indonesia. Tingginya angka stunting di Indonesia selaras dengan kurangnya akses sanitasi layak di Indonesia.¹¹ Seperti disebutkan dalam paragraf sebelumnya, bahwa lingkungan merupakan faktor eksternal yang mendorong adanya kasus stunting. Beberapa contohnya adalah adanya sumber air bersih yang dilindungi atau tidak dilindungi, sumber air yang tercemar dan tidak terlindung dapat menyebabkan risiko stunting. Maka dengan adanya sanitasi yang baik, dapat mengendalikan semua komponen lingkungan yang dapat merugikan fisik, kesehatan dan kekebalan tubuh manusia.¹² Menurut penelitian yang dilakukan di Kabupaten pangkep, menunjukkan bahwa faktor ketersediaan jamban merupakan salah satu faktor yang berkaitan erat dengan kejadian stunting di Indonesia.¹³

Sudah banyak penelitian dilakukan untuk meneliti mengenai kejadian stunting di Indonesia. Terdapat 26.600 artikel dengan kata kunci stunting dan faktor risiko lingkungan di google scholar tanpa filter. Sementara itu, di penelitian internasional yang berdata base di science direct, kata kunci "*stunting; environmental factors; Indonesia*" tanpa diberi filter memunculkan lebih dari 2000 artikel. Dengan banyaknya penelitian yang telah dilakukan, kami ingin mengintegrasikan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Sehingga dapat dilihat variabel dominan dari faktor lingkungan yang berpengaruh pada kejadian stunting di Indonesia. Oleh karena itu,

tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor risiko lingkungan yang paling dominan pada variabel artikel ilmiah yang meliputi ketersediaan air bersih, kepemilikan jamban, dan personal hygiene. Serta melakukan uji sensitivitas faktor risiko antar hubungan variabel terhadap kejadian stunting pada balita di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan Meta-Analisis. Meta analisis merupakan teknik statistik yang mengkombinasikan hasil penelitian secara kuantitatif dengan melakukan langkah-langkah systematic review sebagai metode penelitian dari beberapa hasil penelitian terdahulu kemudian dilakukan ekstraksi data dari artikel penelitian yang didapat.¹⁴

Penelitian ini menggunakan data sekunder, sumber data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang berasal dari beberapa artikel jurnal yang didapatkan dari beberapa sumber *eletronik database*. Database yang digunakan adalah *Google Scholar* (2018-2023), dan *Publish Or Perish* (2018-2023). Kata Kunci yang digunakan dalam pencarian adalah “Stunting Pada Balita”, “Ketersediaan Air Bersih”, “Kepemilikan Jamban”, “Kondisi Lingkungan”, “*Personal Hygiene*”,. Populasi dalam penelitian ini adalah artikel penelitian internasional maupun nasional yang berhubungan dengan tujuan penelitian. Artikel jurnal yang dipilih adalah artikel yang meneliti mengenai faktor risiko yang mempengaruhi kejadian Stunting pada balita di Indonesia.

Metode meta analisis memiliki kelebihan bersifat objektif dibanding metode telaah yang lain, serta dapat melakukan estimasi *effect size* secara kuantitatif dan signifikansinya. Namun, penelitian ini sulit diambil bias publikasinya, dan keterbatasan pada data yang dikumpulkan maupun perbedaan karakteristik subjek penelitian. Oleh karena itu, penelitian meta analisis harus menerapkan seleksi dalam artikel jurnal yang dipilih.

Pencarian artikel jurnal

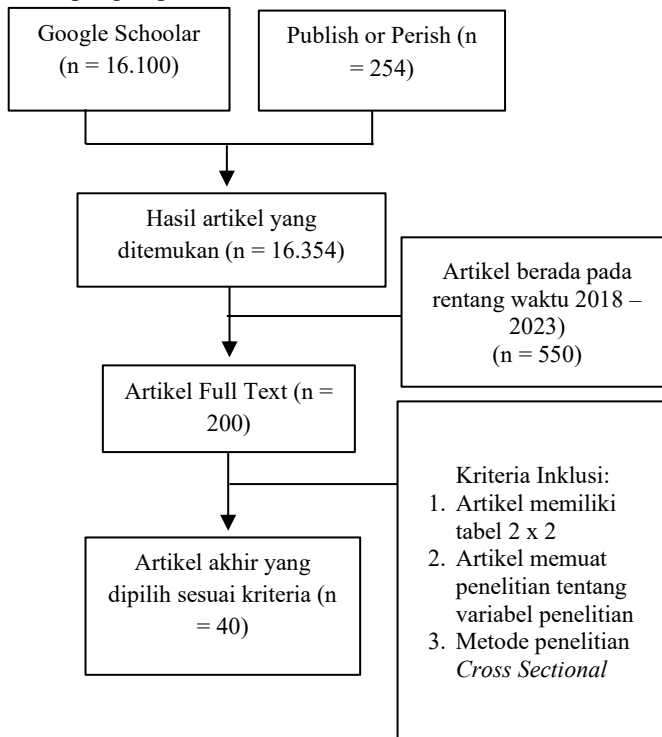
Pencarian artikel jurnal menggunakan kata kunci yang diformulasikan menggunakan metode PICO (Population, Intervention, Control, dan Outcome) . Population dalam penelitian ini merupakan balita; toddler; dan Indonesia. Selanjutnya untuk Intervention terdiri dari ketersediaan air bersih; kepemilikan

jamban; personal hygiene; clean water access; sanitation; dan latrine access. Sedangkan untuk Comparison/Control merupakan kebalikan dari intervention yang biasa dilihat dari artikel case control. Terakhir adalah Outcome yang menggunakan kata kunci “stunting”. Artikel yang didownload merupakan artikel yang memiliki abstrak sesuai dengan penelitian dan tersedia full text.

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang sudah didapatkan harus diseleksi terlebih dahulu berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang jelas. Artikel yang sudah ditelaah adalah artikel jurnal berupa artikel berbahasa Indonesia dan Inggris dengan subyek penelitian adalah usia balita dengan kejadian stunting. Tahun publikasi artikel yang ditelusuri yaitu mulai tahun 2018 sampai 2023. Penelusuran dilakukan dengan memasukkan kombinasi kata kunci pada *database Google Schoolar* dan *Publish Or Perish*. Tahap selanjutnya pada artikel dilakukan review abstrak. Dalam proses penyaringan berdasarkan abstrak kelengkapan dari artikel juga diseleksi dan dilakukan eksklusi pada artikel yang tidak tersedia dalam full text. Proses ekstraksi data dilakukan oleh dua reviewer independen untuk memastikan akurasi dan konsistensi. Interrater reliability diuji dengan menggunakan kappa statistic, yang menunjukkan tingkat kesepakatan antara reviewer. Tahap selanjutnya dari artikel tersebut dilakukan penyaringan kembali berdasarkan desain studi peneliti. Dalam penelitian ini hanya mengambil artikel dengan desain studi *Case Control*. Untuk meminimalisasi risiko bias dalam penelitian ini, penting untuk menambahkan metode penilaian kualitas artikel yang telah dipilih. Penelitian ini menggunakan alat penilaian kualitas seperti *Cochrane Risk of Bias Tool* atau *Jadad Scale* untuk mengevaluasi kualitas metodologi dari setiap artikel. Kriteria yang dinilai mencakup aspek seperti randomisasi, blinding, dan pelaporan hasil. Dengan demikian, artikel yang dianggap memiliki kualitas metodologi yang rendah dapat dikeluarkan dari analisis, sehingga hasil meta-analisis menjadi lebih valid dan dapat diandalkan. Artikel yang sudah terkumpul kemudian diekstrak dan disintesis untuk mendapatkan data guna memenuhi tujuan dari penelitian ini. Data-data tersebut kemudian disusun dan dianalisis untuk digunakan sebagai bahan penyelesaian masalah yang dilakukan meta-analisis.

Berikut digambarkan diagram pencarian literatur pengumpulan data :



Gambar 1. Alur PRISMA Analisis Hubungan Ketersediaan Air Bersih, Kepemilikan Jamban, dan Personal Hygiene Terhadap Kejadian Stunting Balita di Indonesia

Artikel yang akan digunakan dalam penelitian diseleksi menggunakan alur tahapan PRISMA. Jenis data yang diambil dari artikel adalah data sekunder berasal dari artikel penelitian yang terpilih. Variabel bebas (*Independent*) dari penelitian ini adalah faktor risiko karakteristik balita dan perilaku keluarga. Sedangkan variabel terikat (*dependent*) dari penelitian ini adalah kejadian stunting pada balita di Indonesia.

Prosedur pelaksanaan penelitian ini mengikuti protokol sistematis yang dimulai dengan tahap identifikasi literatur secara ekstensif pada beberapa database akademik. Pencarian awal berhasil mengumpulkan 16.354 artikel, dengan rincian 16.100 dari Google Scholar dan 254 dari Publish or Perish. Selanjutnya, pada tahap penyaringan, dilakukan penghapusan duplikat dan penilaian kelayakan awal yang menyisakan 15.804 artikel untuk dievaluasi lebih lanjut. Tahap eligibilitas kemudian menerapkan kriteria inklusi yang ketat, dimana abstrak dari 550 artikel diperiksa sehingga diperoleh 200 artikel yang layak untuk dinilai teks lengkapnya. Dalam tahap inklusi, penilaian mendalam terhadap naskah penuh dilakukan dengan mengecualikan studi yang tidak memenuhi tiga kriteria utama: (1) Artikel memiliki tabel 2 x 2; (2) Artikel memuat penelitian tentang variabel penelitian ; (3) Metode penelitian Cross Sectional. Dari proses kurasi yang rigor ini, sebanyak 40

studi kualitatif akhirnya memenuhi syarat untuk disintesis.

Data kuantitatif yang relevan, seperti ukuran sampel, koefisien korelasi, dan nilai effect size, kemudian diekstraksi dari ke-40 studi terpilih. Data-data tersebut selanjutnya dianalisis dengan menggabungkan estimasi efek dari masing-masing studi menggunakan model efek acak (*random-effects model*). Model ini dipilih untuk mengakomodasi adanya keragaman atau heterogenitas antar studi yang tidak terhindarkan. Untuk mengukur tingkat heterogenitas tersebut, dihitung statistik I^2 . Guna mendeteksi potensi bias publikasi, digunakan funnel plot dan uji Egger.

Teknik analisis data

Terdapat 4 tahapan untuk melakukan meta analisis, yaitu:

Abstraksi Data

Informasi yang didapatkan dari setiap artikel penelitian artikel. Data tersebut diubah kedalam format table yang seragam seperti tahun publikasi, lokasi, desain, paparan, dan outcome dari masing-masing penelitian.

Analisis data

Analisis data menggunakan *fixed effect model* atau *random effect model*. Software yang digunakan untuk melakukan Meta-Analisis adalah JASP Version 18.0.0. Hasil pengolahan data disajikan dalam grafik *forest plot* untuk menggambarkan ukuran efek gabungan dari setiap variabel yang diteliti.

Uji Bias Publikasi

Teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi keberadaan bias publikasi pada penelitian ini adalah menggunakan *funnel plot*.

Uji sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan untuk membuktikan apakah hasil meta analisis relative stabil terhadap perubahan. Uji sensitivitas yang dilakukan pada penelitian ini dengan cara membandingkan hasil bila dianalisis menggunakan *fixed effect model* dengan hasil yang dianalisis dengan *random effect model*.

Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan nilai *pooled odds ratio estimate* dengan menggunakan meta *Mentel-haenszel* untuk model analisis *fixed effect model* dan metode *DerSimonian-Land* untuk analisis *random effect model*. Jika variabel antar variabel bersifat homogen atau nilai *p heterogeny* lebih besar dari 0,05 maka model analisis yang digunakan adalah *fixed effect model*. Sementara apabila variasi antar variabel bersifat heterogeny atau nilai *p heterogeny* lebih kecil dari 0,05 maka model analisis yang digunakan adalah *random effect model*. Meta analisis menghitung nilai *prevalence ratio (PR)* sebagai berikut :

1. Bila nilai PR >1 dan rentang interval kepercayaan tidak melewati angka 1, berarti variabel tersebut merupakan faktor hubungan antara ketersediaan air bersih, kepemilikan jamban dan personal hygiene dengan kejadian stunting pada balita.
2. Bila nilai PR <1 dan rentang interval kepercayaan tidak melewati angka 1, berarti variabel tersebut merupakan faktor hubungan antara ketersediaan air bersih, kepemilikan jamban dan personal hygiene dengan kejadian stunting pada balita.
3. Bila nilai PR =1 dan rentang interval kepercayaan tidak ada hubungan dengan kejadian stunting pada balita.

Kekurangan Metode Penelitian

Pada penelitian ini tidak menggunakan rumus tertentu untuk menilai kualitas data. Peneliti hanya melihat kualitas publikasi dari reputasi jurnal dan kelengkapan data. Namun, tidak dilakukan penilaian scoring seperti metode The Newcastle-Ottawa Scale (NOS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah artikel full text yang ditemukan berjumlah 200 artikel. Namun, artikel yang digunakan dalam penelitian ini hanya 40 artikel. Hal ini disebabkan karena adanya kriteria inklusi dalam penelitian, yang bertujuan untuk lebih mengerucutkan kembali artikel penelitian. Selanjutnya dilakukan uji heterogeneity yang digunakan untuk mengidentifikasi heterogenitas dari artikel yang dipakai dalam analisis penelitian serta menentukan model yang digunakan dalam penelitian.

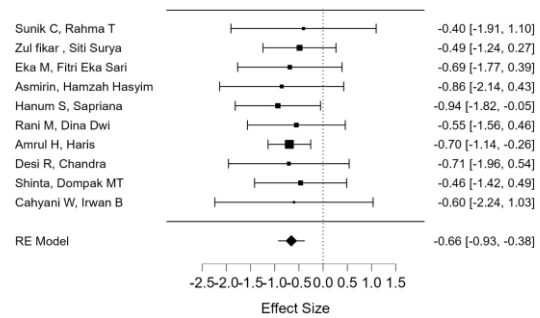
Uji Heterogeneity Faktor Risiko Ketersediaan Air Bersih, Kepemilikan Jamban, dan Personal Hygiene dengan Kejadian Stunting Pada Balita di Indonesia.

Tabel 1. Hasil Uji Heterogeneity Meta-Analisis Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Balita di Indonesia

Variabel	n	p value
Ketersediaan Air Bersih	10	0.99
Kepemilikan Jamban	15	< 0.00
Personal Hygiene	15	0.13

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa nilai *p-value* pada uji heterogeneity ketersediaan air bersih dan personal hygiene lebih besar dari 0.05 yaitu $p = < 0,999$ yang berarti variasi antar penelitian adalah homogen, sehingga dalam analisis ini menggunakan *fixed effect model*. Sedangkan, untuk variabel kepemilikan jamban memiliki nilai lebih kecil dari 0.05 yaitu < 0.00 . Variasi artikel dalam kepemilikan jamban berarti adalah homogen, sehingga analisis yang digunakan adalah random model.

a. Variabel Ketersediaan Air Bersih



Gambar 2. Forest plot untuk analisis Faktor Risiko Ketersediaan Air Bersih Kejadian Stunting Pada Balita di Indonesia

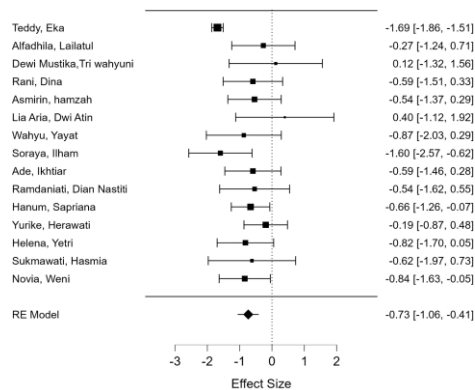
Hasil dari gambar 2 *Forest Plot* point (A) didapatkan nilai *pooled PR* = $e^{-0.66} = 0,516$ (95% CI-0.93-(-0.38)). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel ketersediaan air bersih pada balita yang berisiko memiliki risiko 0,516 kali lebih rendah mengalami kejadian stunting pada balita dibandingkan dengan ketersediaan air bersih balita yang tidak memiliki risiko dengan 95% CI tidak melewati angka 1 sehingga perbedaan perbedaan kedua kelompok kasus dan kontrol secara statistik bermakna. Pada variabel ketersediaan air bersih ini tidak dilakukan uji publikasi bias karena jumlah data dalam meta analisis hanya 10 penelitian.

Air dengan kualitas yang buruk dan didukung dengan sanitasi yang buruk dapat menyebabkan penyakit diare pada balita melalui media *water borne diseases*. Beberapa hasil riset menemukan diare berpeluang menyebabkan terjadinya stunting selain faktor gizi buruk. Oleh karena itu pentingnya akses sarana air bersih pada keluarga guna mencegah terjadinya penyakit bawaan air.¹⁵ Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Pakistan, yang menyatakan bahwa air dan sanitasi merupakan faktor penting dalam mencegah kejadian stunting pada balita.¹⁶

Berdasarkan penelitian yang diambil dari data Badan Pusat Statistik Nasional menunjukkan bahwa proporsi stunting lebih sedikit ditemukan pada kelompok masyarakat yang memiliki pengolahan air dan sanitasi yang baik. Sebanyak 26.3% kelompok masyarakat Indonesia yang menggunakan air pipa dari PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) memiliki angka kejadian stunting lebih kecil daripada sumber air minum lainnya. Selain itu, masyarakat yang minum dari air kemasan dan air rebus juga memiliki angka kejadian stunting lebih kecil daripada masyarakat yang mengonsumsi air tanpa pengolahan terlebih dahulu.¹⁷ Namun, masih banyak daerah di Indonesia tidak memiliki akses air bersih.

Masalah air bersih di Indonesia cukup kompleks dikarenakan daerah Indonesia yang luas dan berbentuk kepulauan. Daerah pedalaman memiliki masalah terkait jangkauan aliran air bersih di daerah pemukiman, sementara kualitas air di daerah perkotaan memiliki kualitas yang buruk akibat aktivitas perindustrian.¹⁸ Setidaknya ada 100 juta orang atau 38% penduduk di Indonesia yang belum mendapatkan akses sanitasi layak dan 33 juta atau 13% tanpa akses air bersih.¹⁹ Variabel ketersediaan air bersih menunjukkan pooled PR 0,516 (95% CI: 0.93-(-0.38)). Hal ini menunjukkan bahwa akses terhadap air bersih dapat mengurangi risiko stunting secara signifikan. Secara fisiologis, air yang bersih membantu mencegah penyakit diare, yang merupakan salah satu penyebab utama malabsorpsi nutrisi. Oleh karena itu, untuk menurunkan angka stunting di Indonesia, dibutuhkan upaya dari seluruh pemangku kebijakan di Indonesia untuk memberikan akses air bersih dan sanitasi layak di Indonesia.

b. Kepemilikan Jamban



Gambar 3. Forest plot untuk analisis Faktor Risiko Kepemilikan Jamban dengan Kejadian Stunting Pada Balita di Indonesia

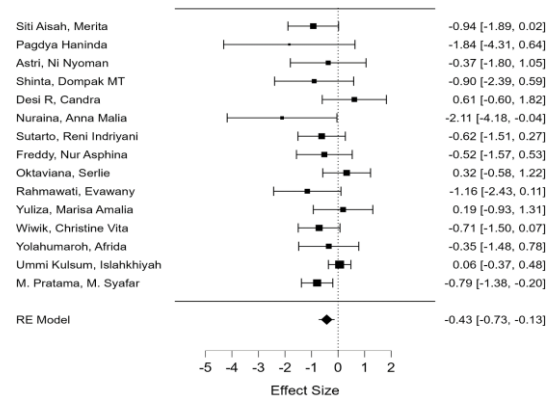
Berdasarkan gambar 3. Diketahui bahwa nilai *p-value* pada uji *heterogeneity* lebih kecil dari 0,05 yaitu $p = <0.001$ yang berarti variasi antar penelitian adalah heterogen, sehingga dalam analisis ini menggunakan *random effect model*. Hasil dari *Forest Plot* gambar 2 point (B) didapatkan nilai *pooled PR* = $e^{-0.73} = 0,481$ (95% CI-1.06-(-0.41)). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel kepemilikan jamban pada balita berisiko memiliki risiko 0,481 kali lebih rendah mengalami kejadian stunting pada balita dibandingkan dengan jamban balita yang tidak memiliki risiko dengan nilai 95% CI tidak melewati angka 1 sehingga perbedaan kedua kelompok kasus dan kontrol secara statistik bermakna.

Pada uji *Egger's Test* menunjukkan adanya bias publikasi. Bias ini sering terjadi karena terjadi kesalahan dalam proses seleksi subjek penelitian, terjadi kesalahan saat proses pengumpulan data dalam penelitian, dan tercampurnya efek paparan urama dengan faktor risiko eksternal lainnya yang tidak diperhitungkan pada metode saat analisis pada

jurnal penelitian sebelumnya. Diperlukan analisis kemungkinan *overestimation* akibat bias publikasi dengan memeriksa simetri pada funnel plot dan melakukan uji statistik (Uji fail safe N). Analisis lebih lanjut diperlukan untuk mengoreksi *estimated* agar tidak terlalu tinggi atau *overestimated*.

Hasil ini selaras dengan penelitian kuantitatif menggunakan data primer yang dilakukan di Indonesia yang menunjukkan bahwa penurunan risiko stunting disebabkan oleh faktor peningkatan ketersediaan jamban dan air bersih.²⁰ Dalam penelitian yang dilakukan oleh Purnama et al (2025) sebanyak 9.7% kejadian diare di Indonesia dikaitkan dengan absennya kepemilikan jamban di setiap rumah.²¹ Kurangnya ketersediaan jamban di rumah erat kaitannya dengan kejadian stunting, karena hal ini berkaitan dengan lebih mudahnya balita untuk terinfeksi penyakit salah satunya diare.²² Air yang terkontaminasi oleh kotoran manusia akibat *open defecation* dapat tercemar bakteri *E. Coli*.²³ Infeksi dari bakteri ini menyebabkan diare pada balita dan menyebabkan kehilangan banyak nutrisi dan kurangnya absorpsi nutrisi pada balita.

c. Personal Hygiene pada Balita



Gambar 4. Forest plot untuk analisis Faktor Risiko Personal Hygiene dengan Kejadian Stunting Pada Balita di Indonesia

Hasil dari gambar 4 Forest Plot (C) didapatkan nilai *pooled PR* = $e^{-0.43} = 0,650$ (95% CI-0.73-(-0.13)). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa variabel personal hygiene pada balita yang berisiko memiliki risiko 0,650 kali lebih besar untuk mengalami kejadian stunting pada balita dibandingkan dengan personal hygiene balita yang tidak memiliki risiko, dengan nilai 95% CI tidak melewati angka 1 sehingga perbedaan kedua kelompok kasus dan kontrol secara statistik bermakna. Hasil analisis menunjukkan sehingga hubungan antara *personal hygiene* dan kejadian stunting bersifat signifikan tanpa indikasi adanya *publication bias*.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *personal hygiene* berperan penting dalam menurunkan risiko stunting karena berkaitan langsung dengan kejadian infeksi, terutama infeksi saluran pencernaan. Selaras dengan penelitian yang dilakukan di Sumatera Barat,

Indonesia yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara personal hygiene dan kejadian stunting pada balita di salah satu kabupaten di provinsi tersebut.²⁴ Hygiene merupakan salah satu bagian dari program WASH dari UNICEF. Kurangnya akses WASH bagi balita di Indonesia merupakan salah satu penyebab tingginya kasus stunting di negara ini. Karena hal ini berkaitan erat dengan kejadian infeksi pada balita seperti diare.²⁵ Kegiatan personal hygiene yang memengaruhi terjadinya stunting pada balita diantaranya adalah ibu yang tidak mencuci tangannya sebelum memberi makan pada anak mereka dan ibu yang tidak membuang feces anak dengan aman.²⁶ Pada penelitian yang dilakukan oleh Silvia dkk. (2023) disebutkan bahwa personal hygiene merupakan salah satu penyebab utama dari stunting namun seringkali dilupakan dalam program WASH.²⁷ Implementasi program ini tidak selalu memberikan hasil yang sama karena dipengaruhi oleh kondisi geografis, ketersediaan infrastruktur, perilaku masyarakat, serta dukungan pemerintah daerah. Misalnya, wilayah perkotaan umumnya memiliki akses air bersih dan fasilitas sanitasi yang lebih baik dibandingkan wilayah pedesaan atau kepulauan, sehingga dampak program WASH terhadap penurunan stunting dapat lebih nyata. Sebaliknya, di daerah terpencil, keterbatasan akses air bersih dan sarana sanitasi sering menghambat keberhasilan program. Oleh karena itu seluruh program WASH tidak boleh ada yang tertinggal dan harus dilaksanakan dengan porsi yang seimbang untuk mendukung program penurunan stunting.

Uji Sensitivitas Faktor Risiko Ketersediaan Air Bersih, Kepemilikan Jamban, dan Personal Hygiene Terhadap Kejadian Stunting Pada Balita Di Indonesia

Tabel 2. Egger's Test Faktor Risiko Kejadian Stunting pada Balita di Indonesia

Variabel	n	z	p value
Ketersediaan Air Bersih	10	0.19	0.87
Kepemilikan Jamban	15	3.49	< 0.00
Personal Hygiene	15	-1.52	0.13

Berdasarkan hasil dari eager tes pada tabel 2, terdapat 2 variabel yang memiliki nilai p value (0.05) lebih besar dari 0.05 yaitu variabel ketersediaan air bersih dan *personal hygiene*. Nilai tersebut menandakan bahwa tidak ada *publication bias* pada analisis yang dilakukan kepada dua variabel tersebut. Sedangkan, terdapat satu variabel yang memiliki nilai lebih kecil dari 0.05, yaitu variabel kepemilikan jamban. Hal ini menunjukkan bahwa analisis variabel kepemilikan jamban terindikasi memiliki *publication bias*.

Implikasi praktis dari adanya *publication bias* pada variabel kepemilikan jamban menunjukkan

bahwa hasil penelitian yang digunakan dalam meta-analisis cenderung menampilkan hubungan yang signifikan antara kepemilikan jamban dan kejadian stunting. Hal ini berpotensi menyebabkan overestimasi terhadap kekuatan hubungan kedua variabel tersebut. Dalam praktiknya, temuan ini menegaskan pentingnya melakukan interpretasi hasil dengan hati-hati serta memperkuat bukti melalui penelitian lapangan atau survei dengan desain representatif di berbagai daerah. Bias publikasi ini menunjukkan bahwa beberapa publikasi yang digunakan sebagian besar hasilnya signifikan secara statistik.²⁸ Seabgaian data penelitian pada hasil publication bias memiliki data yang signifikan dan kekurangan penelitian yang memiliki data tidak signifikan.²⁹ Sehingga menyebabkan data homogen seperti yang tersaji pada tabel 1. Tidak seperti dua variabel lain, yaitu ketersediaan air bersih dan personal hygiene, yang sebagian besar publikasinya memiliki hasil yang beragam. Hasil yang memiliki *publication bias* memiliki hasil yang kurang akurat karena analisis dikhawatirkan menghasilkan efek yang terlalu bagus sehingga kurang memiliki kredibilitas.³⁰

Pada uji *Egger's Test* menunjukkan adanya bias publikasi. Bias ini sering terjadi karena terjadi kesalahan dalam proses seleksi subjek penelitian, terjadi kesalahan saat proses pengumpulan data dalam penelitian, dan tercampurnya efek paparan urama dengan faktor risiko eksternal lainnya yang tidak diperhitungkan pada metode saat analisis pada jurnal penelitian sebelumnya. Diperlukan analisis kemungkinan overestimation akibat bias publikasi dengan memeriksa simetri pada funnel plot dan melakukan uji statistik (Uji fail safe N). Analisis lebih lanjut diperlukan untuk mengoreksi *estimated* agar tidak terlalu tinggi atau *overestimated*.

KESIMPULAN

Hasil meta-analisis dari 40 studi menunjukkan bahwa di antara ketiga faktor protektif terbesar adalah kepemilikan jamban memiliki hubungan paling kuat dengan kejadian stunting pada balita di Indonesia, diikuti oleh ketersediaan air bersih, dan personal hygiene. Ketiga variabel tersebut memiliki hubungan yang bermakna secara statistik terhadap peningkatan risiko stunting.

Temuan penelitian ini menegaskan pentingnya penguatan kebijakan WASH (Water, Sanitation, and Hygiene) sebagai upaya strategis dalam pencegahan stunting. Akses terhadap air bersih, jamban layak, dan perilaku hidup bersih dan sehat (PHBS) perlu menjadi prioritas utama dalam program percepatan penurunan stunting di Indonesia. Pemerintah perlu memperkuat integrasi program WASH dengan intervensi gizi, terutama pada periode 1.000 hari pertama kehidupan, guna mencegah gangguan pertumbuhan anak secara berkelanjutan. Selain itu, kolaborasi lintas sektor antara pemerintah, tenaga kesehatan, dan masyarakat sangat dibutuhkan untuk memperluas infrastruktur dasar,

memperbaiki kualitas layanan sanitasi, serta meningkatkan edukasi kebersihan di tingkat rumah tangga. Pendekatan ini sejalan dengan rekomendasi WHO, UNICEF, dan Kemenkes RI yang menekankan pentingnya intervensi WASH terintegrasi dalam kebijakan penurunan stunting nasional.

Referensi

1. Dewi A, Dewanti R, Syamsopyan S, Suhermas S, Hernianti H. Upaya Peningkatan Pengetahuan Ibu Balita Terkait MP ASI Kaya Protein Hewani di Posyandu di Wilayah Kerja Puskesmas Hajimena. *Sevaka: Hasil Kegiatan Layanan Masyarakat. Has Kegiat Layanan Masy.* 2025;3(1):61–8.
2. Rulianti R, Shofiyah S, Aini I. Edukasi Pencegahan Stunting di TK Bina Insani Jombang. *J Abdi Med.* 2025;5(1):1–8.
3. WHO. Stunting in a nutshell [Internet]. 2015. Available from: <https://www.who.int/news/item/19-11-2015-stunting-in-a-nutshell>
4. WHO. Levels and trends in child malnutrition: Key findings of the 2021 edition of the Joint Child Malnutrition Estimates [Internet]. 2021. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025257>
5. Rahayu YD, Yunariyah B, Jannah R. Gambaran Faktor Penyebab Kejadian Stunting Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Semanding Tuban. *J Kesehat Masy.* 2022;10(2):156–62.
6. Usman S, Salma WO A. Evaluasi kejadian stunting pada balita yang memiliki riwayat penyakit infeksi di Puskesmas Rumbia. *J Ilm Ilmu Kebidanan dan Kandung.* 2021;13(3):11–9.
7. Rahman H, Rahmah M, Saribulan N. UPAYA PENANGANAN STUNTING DI INDONESIA Analisis Bibliometrik dan Analisis Konten. *J Ilmu Pemerintah Suara Khatulistiwa.* 2023;VIII(01):44–59.
8. Fadlilah AA, Fibriana AI. HIGEIA JOURNAL OF PUBLIC HEALTH Kejadian Stunting pada Balita di Wilayah Kerja Puskesmas Poncol. 2023;7(2):293–302.
9. Maskuri I, Khisbatul Ifadah B, Ramadhani F, Khalid M, Wafiyatul Alifah A. Upaya Pencegahan Stunting Melalui Kegiatan Sosialisasi Phbs Di Desa Summersuko. *J Pengabd Kpd Masy.* 2023;3(2):22–8.
10. Nirmalasari NO. Stunting Pada Anak : Penyebab dan Faktor Risiko Stunting di Indonesia. *Qawwam J Gend Mainstreaming.* 2020;14(1):19–28.
11. Astuti SJW, Suindyah Dwiningwarni S, Atmojo S. Modeling environmental interactions and collaborative interventions for childhood stunting: A case from Indonesia. *Dialogues Heal [Internet].* 2025;6(December 2024):100206. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.dialog.2025.100206>
12. Montolalu FC, Asphina N, Djano R, Lestari AE, Kesehatan F, Mega U, et al. Hubungan Personal Hygiene Dan Sanitasi Rumah Tangga Dengan Kasus Stunting Pada Balita Usia 12-59 Bulan. *Mega Buana J Public Heal.* 2022;1(1):11–21.
13. Anas AS, Ikhtiar M, Gobel FA. Hubungan Faktor Lingkungan dan Kejadian Stunting pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Taraweang Kabupaten Pangkep. *J Muslim Community Heal* 2022 [Internet]. 2022;3(3):1–12. Available from: <https://doi.org/10.52103/jmch.v3i3.981> Homepage: <https://pasca-umi.ac.id/index.php/jmch>
14. Anjaswanti RN, Azizah R, Leonita A. Studi Meta-Analisis: Faktor Risiko Kejadian Pneumonia Pada Balita Di Indonesia Tahun 2016-2021. *J Community Ment Heal Public Policy.* 2022;4(2):56–70.
15. Kawasan D. DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf13nk441> Pengaruh Ketersediaan Air Bersih dalam Rumah Tangga Terhadap Risiko Kejadian. 2024;13(1):226–9.
16. Batool M, Saleem J, Zakar R, Butt MS, Iqbal S, Haider S, et al. Relationship of stunting with water, sanitation, and hygiene (WASH) practices among children under the age of five: a cross-sectional study in Southern Punjab, Pakistan. *BMC Public Health.* 2023;23(1):1–7.
17. Nizaruddin N, Ilham MI. The Effect of Sanitation on Stunting Prevalence in Indonesia. *Populasi.* 2022;30(2):34.
18. Wulandari R, Prana A, Muammar I, Wisnu Q, Ratna P, Puji D. Water pollution and sanitation in Indonesia : a review on water quality , health and environmental impacts , management , and future challenges. *Environ Sci Pollut Res [Internet].* 2024;31(58):65967–92. Available from: <https://doi.org/10.1007/s11356-024-35567-x>
19. Cameron L, Chase C, Haque S, Joseph G, Pinto R, Wang Q. Childhood stunting and cognitive effects of water and sanitation in Indonesia. *Econ Hum Biol [Internet].* 2021;40:100944. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ehb.2020.100944>
20. Oktarizal H, Windusari Y, Irfannuddin I, Rochadi RK. Associations between Latrine, Clean Water Availability, and Stunting in Children Under Five in Batam, Riau Island. 2022;557–63.
21. Purnama TB, Wagatsuma K, Saito R. Prevalence and risk factors of acute respiratory



- infection and diarrhea among children under 5 years old in low-middle wealth household, Indonesia. *Infect Dis Poverty* [Internet]. 2025;14(1):1–10. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40249-025-01286-9>
22. Asefa A, Girma D, Kaso AW, Ferede A, Agero G, Beyen TK. Prevalence of stunting and associated factors among under-five children in Robe Woreda, Arsi zone, Ethiopia. *Int J Africa Nurs Sci* [Internet]. 2024;21(March):100782. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2024.100782>
 23. Gwimbi P, George M, Ramphalile M. Bacterial contamination of drinking water sources in rural villages of Mohale Basin, Lesotho: Exposures through neighbourhood sanitation and hygiene practices. *Environ Health Prev Med*. 2019;24(1):1–7.
 24. Nusantri Rusdi PH. Hubungan Personal Hygiene Dengan Kejadian Stunting Pada Balita. *Hum Care J*. 2022;7(2):369.
 25. Mulyaningsih T, Mohanty I, Widyarningsih V, Gebremedhin TA, Miranti R, Wiyono VH. Beyond personal factors: Multilevel determinants of childhood stunting in Indonesia. *PLoS One* [Internet]. 2021;16(11 November):1–19. Available from: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0260265>
 26. Woldesenbet B, Tolcha A, Tsegaye B. Water, hygiene and sanitation practices are associated with stunting among children of age 24-59 months in Lemo district, South Ethiopia, in 2021: community based cross sectional study. *BMC Nutr* [Internet]. 2023;9(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s40795-023-00677-1>
 27. Mudadu Silva JR, Vieira LL, Murta Abreu AR, de Souza Fernandes E, Moreira TR, Dias da Costa G, et al. Water, sanitation, and hygiene vulnerability in child stunting in developing countries: a systematic review with meta-analysis. *Public Health* [Internet]. 2023;219:117–23. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.03.024>
 28. AJE. Assessing and Avoiding Publication Bias in Meta-analyses. 2024.
 29. Mathur MB, VanderWeele TJ. Sensitivity analysis for publication bias in meta-analyses. *J R Stat Soc Ser C Appl Stat*. 2020;69(5):1091–119.
 30. Van Aert RCM, Wicherts JM, Van Assen MALM. Publication bias examined in meta-analyses from psychology and medicine: A meta-meta-analysis. Vol. 14, *PLoS ONE*. 2019. 1–32 p.

