

PUBLIKASI PENELITIAN TERAPAN DAN KEBIJAKAN

e-ISSN: 2621-8119

DOI: <https://doi.org/10.46774/pptk.v7i1.559>

Intervensi Sisi Lingkungan dan Kemampuan Belanja Makanan Berpengaruh Untuk Menurunkan Keluhan Kesehatan

Environmental Interventions and Willingness to Pay Food Have an Effect on Reducing Health Problems

Ekowati Retnaningsih¹, Sri Maryani^{2*}, Robinson Sihombing³, Nuryanto⁴

^{1,2,4} Badan Penelitian dan Pengembangan Daerah Provinsi Sumatera Selatan, Indonesia

³ Badan Pusat Statistik Republik Indonesia

* Korespondensi Penulis: Phone : +62812345678 e-mail: smaryani2014@gmail.com

Diterima : 22 September 2023

Direvisi : 01 Oktober 2023

Diterbitkan : 30 Juni 2024



This is an open access article
under the CC BY-SA license
(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0>)

PPTK is indexed Journal and
accredited as Sinta 4 Journal
(<https://sinta.kemdikbud.go.id/journals/profile/7050>)

ABSTRACT

Clean water and proper sanitation are basic human needs that are one of the goals of sustainable development. Poor environmental sanitation will also adversely affect health. The purpose of this study was to determine the effect of environmental health determinants and expenditure on food on health complaints. The research method is a longitudinal survey, using aggregate data from SUSENAS, panel data from 34 Provinces in Indonesia for the 2018-2022 period. Data processing using STATA. The results found that three significant variables influenced health complaints, namely sanitation, access to drinking water and per capita food expenditure. The results found that three significant variables influenced health complaints, namely sanitation access variables, access to drinking water and per capita food expenditure. The most influential variable is per capita food expenditure. It was concluded that to reduce health complaints, interventions are needed to increase access to environmental health and increase expenditure on food as a basis for increasing adequate nutritional consumption.

Keywords: Drinking Water, Health Complaints, Environment, Proper Sanitation

ABSTRAK

Air bersih dan sanitasi layak adalah kebutuhan dasar manusia yang menjadi salah tujuan pembangunan berkelanjutan. Sanitasi lingkungan yang buruk akan berdampak buruk pula bagi kesehatan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui determinan kesehatan lingkungan dan pengeluaran untuk makanan terhadap keluhan kesehatan. Metode penelitian adalah longitudinal survey, menggunakan data agregat hasil SUSENAS, berupa data panel 34 Provinsi di Indonesia periode tahun 2018-2022. Pengolahan data menggunakan STATA. Hasil penelitian menemukan bahwa tiga variabel signifikan berpengaruh terhadap keluhan kesehatan, yaitu akses sanitasi, akses air minum dan pengeluaran makanan per kapita. Variabel yang paling besar pengaruhnya adalah pengeluaran makanan per kapita. Untuk menurunkan keluhan kesehatan diperlukan intervensi peningkatan akses terhadap kesehatan lingkungan dan meningkatkan pengeluaran untuk makanan sebagai dasar peningkatan konsumsi gizi yang cukup.

Kata kunci : Air Minum, Keluhan Kesehatan, Lingkungan, Sanitasi Layak

PENDAHULUAN

Salah capaian pembangunan berkelanjutan (SDGs) pada sektor lingkungan hidup adalah akses air bersih dan sanitasi layak sebagai kebutuhan dasar manusia. (<https://www.kemkes.go.id/> n.d.). Sanitasi lingkungan adalah upaya untuk mengendalikan faktor lingkungan fisik manusia yang mungkin dapat menimbulkan hal-hal berakibat buruk bagi kesehatan manusia (<https://www.who.int/> n.d.).

Kualitas air yang lebih baik akan memberikan efek positif dalam peningkatan sanitasi di masyarakat (Komarulzaman, Smits, and de Jong 2017). Menurut (Kwami et al. 2019) sumber air bersih merupakan salah satu faktor penentu dari banyak faktor yang mempengaruhi kejadian stunting sehingga salah satu usaha untuk mengurangi kejadian stunting adalah dengan memprioritaskan akses sumber air bersih. Di Kampala, Uganda, program peningkatan kualitas air minum, sanitasi, dan kebersihan dapat menurunkan kejadian kematian akibat penyakit diare pada anak-anak (Dickson-Gomez et al. 2023). Pada negara-negara maju dan berkembang dengan pertumbuhan penduduk yang cepat, urbanisasi, peningkatan kegiatan industri dan ekonomi, dan pertanian akan meningkatkan jumlah pengguna dan penggunaan air, sehingga sumber daya air akan menjadi lebih langka dan tercemar (Tortajada 2020).

Salah satu keluhan kesehatan yang sering muncul adalah demam tifoid. Demam ini terus menjadi masalah kesehatan di seluruh dunia. Rumah tangga dengan sumber air dan sanitasi yang baik dapat mengurangi risiko kejadian demam tifoid sebesar 31% tanpa pemberian vaksinasi tifoid dan sebesar 55% dengan pemberian vaksinasi tifoid (Im et al. 2022). Di Negara Nepal anak-anak yang hidup dengan lingkungan sanitasi yang buruk,

misalkan dengan ventilasi rumah yang buruk ternyata memiliki tingkat keluhan terhadap risiko penyakit kronis yang tinggi (Sly et al. 2019). Lingkungan yang bersanitasi buruk menjadi sumber berbagai jenis penyakit. Kurangnya fasilitas jamban rumah keluarga menimbulkan peningkatan infeksi parasit, sehingga menyebabkan keluhan diare yang meningkatkan risiko anak di bawah 5 tahun kekurangan berat badan (Tasnim, Dasvarma, and Mwanri 2017). Kejadian di Iquitos, Peru dalam waktu kurang dari 24 bulan anak-anak yang hidup dengan sumber air tidak sehat ,sanitasi buruk, akan mengalami keluhan peradangan usus (Exum et al. 2018). Menurut (Prakoeswa et al. 2020) kasus kusta yang menimpa perempuan pada khususnya timbul pada status gizi yang buruk serta kurangnya kesadaran dan tindakan untuk menjaga kebersihan sanitasi di rumah. Kekurangan gizi di kalangan anak-anak usia sekolah akan mengakibatkan timbulnya stunting, kekurangan berat badan, anemia dan infeksi parasit (Erismann et al. 2017). Pengeluaran untuk makanan per kapita dapat menggambarkan secara makro tentang konsumsi makanan untuk pemenuhan kebutuhan gizi.

Berbagai penelitian terdahulu Sebagian besar menggunakan data sesaat (*cross sectional*), belum ada yang menggunakan data panel selama beberapa tahun di suatu negara. Untuk mengisi gap tersebut, maka penelitian ini dilakukan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh determinan kesehatan lingkungan dan pengeluaran makanan terhadap adanya keluhan kesehatan dengan menggunakan data panel 34 Provinsi di Indonesia periode tahun 2018-2022.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian ini adalah *longitudinal survey*, menggunakan data agregat berupa data panel dari seluruh Provinsi (34 Provinsi) yang ada di Indonesia Tahun 2018-2022, sehingga didapat 170 data set. Penulis menggunakan data SUSENAS Tahun 2018, 2019, 2020, 2021 dan 2022. Pada Tahun 2018 SUSENAS menggunakan sampel sejumlah 320.000 rumah tangga; Tahun 2019 SUSENAS menggunakan sampel sejumlah 320.000 rumah tangga; Tahun 2020 SUSENAS menggunakan sampel sejumlah 345.000 rumah tangga; Tahun 2021 SUSENAS menggunakan sampel sejumlah 345.000 rumah tangga; dan Tahun 2022 SUSENAS menggunakan sampel sejumlah 345.000 rumah tangga. Sampel diambil dari data blok sampel yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia. (<https://www.bps.go.id/> n.d.).

Variabel dependen adalah persentase pendudukan yang mengalami keluhan kesehatan (Y) sedangkan *variabel independent* adalah: lantai terluas yang memenuhi standar kesehatan (X1), Akses terhadap sanitasi yang memenuhi standar (X2), Sumber air minum yang memenuhi standar (X3), Persentase Penduduk miskin (X4), Pengeluaran untuk makanan per kapita (X5), rata rata Konsumsi Kalori per hari (X7), dan Kepadatan Penduduk (X9).

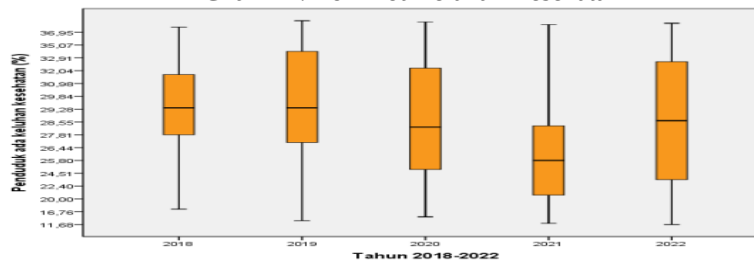
HASIL DAN PEMBAHASAN

Trend rata rata penduduk yang mempunyai keluhan kesehatan di Indonesia berfluktuasi selama 5 tahun, dari tahun 2018-2022 seperti pada grafik 1 dan grafik 2. Tampak bahwa keluhan kesehatan di Indonesia tertinggi pada tahun 2019 dan terendah pada tahun 2021.

Pengolahan data menggunakan software STATA secara bertahap sesuai dengan asumsi asumsi yang harus terpenuhi. Metode analisis dalam penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif dan analisis inferensia. Pemodelan inferensia menggunakan regresi linier berganda dengan data panel. Menurut Baltagi (2005) terdapat tiga jenis pemodelan dalam regresi data panel. Ketiga model tersebut yaitu *common/pooled model*, *fixed-effect model*, dan *random effect model*.

Dari ketiga model panel yang ada dilakukan pengujian pemilihan pane; dengan menggunakan uji LM BP test untuk memilih antara *model pooled* dan *random*. Selanjutnya menggunakan *Chow Likelihood test* untuk memilih antara *model pooled* dan *model fixed*. Selanjutnya uji Hausman untuk memilih model *random* dan *fixed*.

Setelah model terbaik terpilih, menurut Gujarati (2004), tahap selanjutnya adlaah melakukan uji asumsi klasik. Pengujian mencakup normalitas data, heterokedastisitas dan autokorelasi pada model. Langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian kebaikan model. Menurut Walpole (2012) pengujian kebaikan model mencakup uji koefisien determinasi (*adjusted r square*), uji simultan (uji F) dan uji pasrsial (uji t)

Grafik 1. Rata rata penduduk dengan keluhan kesehatan di Indonesia tahun 2018-2022**Grafik 2.** Box Plot Keluhan Kesehatan

Nilai minimum keluhan kesehatan paling rendah terdapat pada sampel di tahun 2022 yaitu 11,68% dan paling tinggi di tahun 2019 (44,39%). Rata-rata median berada pada 25,76% - 29,30 %. Distribusi data sangat bervariasi terutama tahun 2022 nilai varian 50,36 dengan standar deviasi 7,097

dan nilai varian terendah tahun 2018 yaitu 24,45 dengan standar deviasi 4,945.(Tabel 1). Hasil analisis data panel dari 34 Provinsi Tahun 2018-2022 dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Variabel Dependen dan Variabel Independen Pada 34 Provinsi Tahun 2018-2022

Variabel	Obs	Rerata	Standar Deviasi	Minimum	Maksimum
Keluhan Kesehatan	170	27.88824	6.247032	11.68	44.39
Lantai memenuhi standar	170	96.36324	5.352874	73.47	99.86
Sanitasi memenuhi standar	170	78.71924	10.32022	37.14	97.12
Sumber Air Minum memenuhi Standar	170	85.49429	9.209741	57.6	99.86
Penduduk miskin	170	10.50312	5.441971	3.45	27.59
Pengeluaran Makanan Per Kapita	170	47.56129	4.106416	37.75	59
Konsumsi Kalori per Hari	170	2083.07	134.7358	1765.13	2542.98
Kepadatan Penduduk	170	740.7706	2678.238	9	16158

Salah satu persyaratan dalam analisis regresi adalah tidak terdapat korelasi yang kuat antar variabel independent yang diidentifikasi dengan nilai VIF. Batas nilai VIF

yang masih ditoleransi sebesar 10. Dalam penelitian ini semua nilai VIF kurang dari 10 sehingga semua variabel independen masuk dalam model.

Tabel 2. Hasil Uji Multikolinearitas

Variabel	VIF
Akses terhadap sanitasi yang memenuhi standar	2.52
Lantai Terluas yang memenuhi standar kesehatan	2.22
Persentase penduduk miskin	2.14
Sumber air minum yang memenuhi standar	1.52
Rata rata konsumsi Kalori per hari	1.29
Kepadatan penduduk	1.29
Pengeluaran untuk makanan per kapita	1.25

Pada pengujian pemilihan model nilai probabilitas masing-masing uji sebesar 0.000 kurang dari 0.05. Artinya pada uji LM uji LM BP disimpulkan model random lebih baik daripada *model common / pooled*. Pada uji *Chow likelihood* disimpulkan model fixed lebih baik daripada *model common/ pooled*. Sedangkan pada uji *Hausman* disimpulkan *model fixed* lebih baik daripada model random. Sehingga kesimpulan dari ketiga uji model fixed adalah model terbaik.

Pada model fixed terpilih dilakan pengujian asumsi klasik. Pada pengujian Skewness Kurtosis nilai probabilitas sebesar 0.4949. Hal ini mengindikasikan bahwa data sudah berdistribusi normal.

Pada uji Breusch Pagan nilai probabilitas sebesar 0.3829 lebih besar dari 0.05. Hal ini mengindikasikan bahwa varian data homogen. Di sisi lain hasil uji *Wooldridge* dengan nilai probabilitas sebesar 0.000 lebih kecil dari 0.05. Hal ini berarti error antar waktu mengalami autokorelasi. Menurut Greene (2018) untuk mengatasi pelanggaran asumsi autokorelasi maka dapat ditambahkan lagi data pada model yang terpilih, sebagaimana yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pemodelan

Variabel	Nilai tetap
Lantai Terluas yang memenuhi standar kesehatan	-.09263207
Akses terhadap sanitasi yang memenuhi standar	-.18905212*
Sumber air minum yang memenuhi standar	.22135174*
Persentase Penduduk Miskin	-.27891341
Pengeluaran untuk Makanan per Kapita	-.29907207***
Rata Rata Konsumsi Kal per Hari	.00375676
Kepadatan Penduduk	-.00034991
_cons	42.359625
N	170
r ²	.27695399
p	.00184935
chi ²	22.796552

* p<0.05; *** p<0.001

Dari Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa terdapat tiga variabel yang berpengaruh terhadap keluhan kesehatan yaitu akses sanitasi memenuhi standar kesehatan, akses air minum memenuhi standar kesehatan dan pengeluaran makanan per kapita. Variabel yang paling besar

pengaruhnya adalah pengeluaran makanan per kapita.

Menurut (<https://www.who.int/> n.d.) pengertian sanitasi adalah pengendalian semua faktor lingkungan fisik manusia yang dapat menimbulkan akibat buruk terhadap kehidupan manusia, baik fisik

maupun mental. Kondisi ini dapat berkontribusi pada penurunan kesejahteraan, bahkan sampai mengganggu perkembangan sosial dan ekonomi. Investasi sekecil apapun dengan tujuan peningkatan infrastruktur air dan sanitasi di Brasil ternyata mampu memberikan pengaruh terhadap berkurangnya keluhan penyakit seperti diare, kolera, disentri, hepatitis A, tifus, dan polio (Ferreira et al. 2021).

Makanan, sanitasi, dan air minum yang higienis akan membatasi resistensi antimikroba yaitu kondisi yang terjadi saat bakteri, virus, jamur, dan parasit tidak lagi merespons obat-obatan yang dimiliki seseorang yang membuat infeksi lebih sulit diobati (Bürgmann et al. 2018). Di Nepal, keberadaan hewan peliharaan di rumah akan mempengaruhi tingkat kesehatan masyarakat terutama anak-anak sehingga sangat diperlukan untuk sumber air untuk selalu higienis (Shrestha et al. 2017).

Pada penelitian ini variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap adanya keluhan kesehatan adalah akses air minum yang memenuhi standar kesehatan. Menurut (<https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>, n.d.) salah satu indikasi air bersih yaitu tidak adanya kandungan zat berbahaya. Hal ini didukung dengan penelitian (Oginawati et al. 2023) bahwa kejadian stunting di kota Bandung-Indonesia memiliki hubungan yang signifikan terhadap adanya konsentrasi logam berat (As dan Cd) pada sumber air minum. Beberapa faktor yang dapat menyebabkan pengaruh yang besar pada kejadian terkontaminasinya sumber air sedimen air tawar adalah adanya urbanisasi dan dekatnya jarak perkampungan dengan sumber kontaminasi antropogenik (Onoja, Abdallah, and Harrad 2023).

Untuk negara berkembang seperti negara Indonesia permasalahan gizi yang dihadapi adalah masalah kekurangan dan

kelebihan gizi. Pada penelitian ini didapatkan informasi faktor yang berkontribusi paling besar terhadap jumlah keluhan kesehatan masyarakat Indonesia dalam kurun waktu tahun 2017 – 2023 adalah pengeluaran makanan per kapita. Sejalan dengan temuan tersebut penduduk berpenghasilan rendah di Malaysia berisiko kekurangan gizi, karena itu, kebijakan pemerintah diperlukan untuk mengatasi komponen status sosial ekonomi (pendapatan, pendidikan dan pekerjaan) guna meningkatkan derajat kesehatan mereka (Shahar et al. 2019). Anak-anak yang ibunya memiliki tingkat depresi tinggi yang dipengaruhi oleh usia, tingkat pendidikan, paritas dan pendapatan akan mengalami kurang asupan buah/sayuran serta kerawanan pangan yang berdampak gizi buruk (Ward et al. 2020). Sementara seorang ibu muda berpenghasilan rendah dengan kelebihan berat badan atau obesitas harus menjalankan manajemen stress untuk meningkatkan kepercayaan diri dan respons emosional yang baik karena akan berdampak terhadap status kesehatan anak. (Chang, Nitzke, and Brown 2019)

Air bersih dan sanitasi layak adalah kebutuhan dasar manusia. Salah satu poin dalam tujuan pembangunan berkelanjutan (sustainable development goals/SDGs) pada sektor lingkungan hidup adalah memastikan masyarakat mencapai akses universal air bersih dan sanitasi (<https://indonesia.un.org/id/sdgs/6/key-activities>, n.d.). Kebijakan yang efektif untuk membatasi penyebaran resistensi antimikroba melalui penanganan Air minum akan mempengaruhi status kesehatan suatu negara (Bürgmann et al. 2018).

Di Asia, kota-kota dengan tekanan sosial, lingkungan dan ekonomi yang lebih besar, ternyata memiliki pengelolaan air yang lebih buruk sehingga tujuan perbaikan sanitasi air minum hanya dapat dicapai melalui pengambilan keputusan

pemerintah yang inklusif dengan perwujudan komitmen jangka panjang. (Rahmasary et al. 2019). Kesehatan lingkungan dan konsumsi gizi telah masuk pada poin 4 yaitu Gerakan Masyarakat Hidup Sehat. Sehubungan dengan hal tersebut perlu dilakukan revitalisasi Gerakan Masyarakat Hidup Sehat khususnya untuk akses air bersih dan air minum memenuhi standar dan akses sanitasi memenuhi standar serta pemenuhan kebutuhan gizi keluarga. Untuk itu sektor kesehatan tidak dapat berjalan sendiri namun harus berkolaborasi dengan berbagai sector khususnya dalam program penanggulangan kemiskinan yang komprehensif dan terintegrasi. Akses terhadap air bersih dan air minum yang memenuhi syarat kesehatan dan peningkatan pengeluaran keluarga untuk makanan sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi.

KESIMPULAN

Varibel yang pengaruhnya paling besar terhadap keluhan kesehatan adalah pengeluaran untuk makanan per kapita. Untuk itu negara harus dapat memastikan bahwa seluruh masyarakat dapat mengakses makanan sesuai kebutuhan gizinya, melalui berbagai program penanggulangan kemiskinan. Permasalahan kesehatan tidak dapat diserahkan hanya pada sektor kesehatan saja namun harus dirancang perencanaan yang komprehensif, terintegratif berbasis spasial.

DAFTAR PUSTAKA

- Baltagi, Badi H. 2005. *Econometric Analysis of Panel Data*. Third. England: John Wiley & Sons Ltd.
- Bürgmann, Helmut, Dominic Frigon, William H. Gaze, Célia M. Manaia, Amy Pruden, Andrew C. Singer, Barth F. Smets, and Tong Zhang. 2018. "Water and Sanitation: An Essential Battlefield in the War on Antimicrobial Resistance." *FEMS Microbiology Ecology* 94 (9): 1–14. <https://doi.org/10.1093/femsec/fiy101>.
- Chang, Mei Wei, Susan Nitzke, and Roger Brown. 2019. "Mothers in Motion Intervention Effect on Psychosocial Health in Young, Low-Income Women with Overweight or Obesity." *BMC Public Health* 19 (1): 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6404-2>.
- Dickson-Gomez, Julia, Agnes Nyabigambo, Abigail Rudd, Julius Ssentongo, Arthur Kiconco, and Roy William Mayega. 2023. "Water, Sanitation, and Hygiene Challenges in Informal Settlements in Kampala, Uganda: A Qualitative Study." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20 (12): 6181. <https://doi.org/10.3390/ijerph20126181>.
- Erismann, Séverine, Astrid M. Knoblauch, Serge Diabougou, Peter Odermatt, Jana Gerold, Akina Shrestha, Grissoum Tarnagda, et al. 2017. "Prevalence and Risk Factors of Undernutrition among Schoolchildren in the Plateau Central and Centre-Ouest Regions of Burkina Faso." *Infectious Diseases of Poverty* 6 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1186/s40249-016-0230-x>.
- Exum, Natalie G., Gwenyth O. Lee, Maribel Paredes Olórtégui, Pablo Peñataro Yori, Mery Sigüas Salas, Dixner Rengifo Trigos, Josh M.

- Colston, Kellogg J. Schwab, Benjamin J.J. McCormick, and Margaret N. Kosek. 2018. "A Longitudinal Study of Household Water, Sanitation, and Hygiene Characteristics and Environmental Enteropathy Markers in Children Less than 24 Months in Iquitos, Peru." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 98 (4): 995–1004.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.17-0464>.
- Ferreira, Diogo Cunha, Ingrid Grazielle, Rui Cunha Marques, and Jorge Gonçalves. 2021. "Investment in Drinking Water and Sanitation Infrastructure and Its Impact on Waterborne Diseases Dissemination: The Brazilian Case." *Science of the Total Environment* 779.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146279>.
- Greene, William H. 2018. *Econometric Analysis, 8th Edition*. Published by Pearson. <https://www.pearson.com/>.
- Gujarati, Damodar. 2004. "Basic Econometrics BY Gujarati." Singapura: McGraw-Hill Inc.
- <https://indonesia.un.org/id/sdgs/6/key-activities>. n.d. "Air Bersih Dan Sanitasi Layak."
- <https://www.bps.go.id/>. n.d. "Data Sampel SUSENAS." Accessed August 3, 2023. <https://www.bps.go.id/>.
- <https://www.kemkes.go.id/>. n.d. "SDGs." Accessed August 3, 2023. <https://www.kemkes.go.id/>.
- <https://www.who.int/>. n.d. "Sanitation." Accessed August 3, 2023. <https://www.who.int/>.
- <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>. n.d. "Water, Sanitation and Hygiene." <https://www.who.int/health-topics/water-sanitation-and-hygiene-wash>.
- Im, Justin, Farhana Khanam, Faisal Ahmmed, Deok Ryun Kim, Sophie Kang, Birkneh Tilahun Tadesse, Fahima Chowdhury, et al. 2022. "Prevention of Typhoid Fever by Existing Improvements in Household Water, Sanitation, and Hygiene, and the Use of the Vi Polysaccharide Typhoid Vaccine in Poor Urban Slums: Results from a Cluster-Randomized Trial." *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 106 (4): 1149–55.
<https://doi.org/10.4269/ajtmh.21-1034>.
- Komarulzaman, Ahmad, Jeroen Smits, and Eelke de Jong. 2017. "Clean Water, Sanitation and Diarrhoea in Indonesia: Effects of Household and Community Factors." *Global Public Health* 12 (9): 1141–55.
<https://doi.org/10.1080/17441692.2015.1127985>.
- Kwami, Corina Shika, Samuel Godfrey, Hippolyte Gavilan, Monica Lakhanpaul, and Priti Parikh. 2019. "Water, Sanitation, and Hygiene: Linkages with Stunting in Rural Ethiopia." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16 (20).
<https://doi.org/10.3390/ijerph16203793>.
- Oginawati, Katharina, Indah Rachmatiah Siti Salami, Sharnella Janet Yapfrine, Nurul Fahimah, and Septian Hadi Susetyo. 2023. "The Associations of Heavy Metals Exposure in Water

- Sources to the Risk of Stunting Cases.” *Emerging Contaminants* 9: 100247.
<https://doi.org/10.1016/j.emcon.2023.100247>.
- Onoja, Simeon, Mohamed Abou Elwafa Abdallah, and Stuart Harrad. 2023. “Concentrations, Spatial and Seasonal Variations of Organophosphate Esters in UK Freshwater Sediment.” *Emerging Contaminants* 9 (3). <https://doi.org/10.1016/j.emcon.2023.100243>.
- Prakoeswa, Flora Ramona Sigit, Afik Zakie Ilhami, Ratna Luthfia, Aviola Syania Putri, Hardyanto Soebono, Dominicus Husada, Hari Basuki Notobroto, Muhammad Yulianto Listiawan, Anang Endaryanto, and Cita Rosita Sigit Prakoeswa. 2020. “Correlation Analysis between Household Hygiene and Sanitation and Nutritional Status and Female Leprosy in Gresik Regency.” *Dermatology Research and Practice* 2020. <https://doi.org/10.1155/2020/4379825>.
- Rahmasary, Annisa Noyara, Suzanne Robert, I. Shin Chang, Wu Jing, Jerryang Park, Bettina Bluemling, Stef Koop, and Kees van Leeuwen. 2019. “Overcoming the Challenges of Water, Waste and Climate Change in Asian Cities.” *Environmental Management* 63 (4): 520–35. <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01137-y>.
- Shahar, Suzana, Huijin Lau, Sharifa Ezat Wan Puteh, Sofia Amara, and Norizan Abdul Razak. 2019. “Health, Access and Nutritional Issues among Low-Income Population in Malaysia: Introductory Note.” *BMC Public Health* 19 (Suppl 4): 1–5. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6852-8>.
- Shrestha, Akina, Subodh Sharma, Jana Gerold, Séverine Erismann, Sanjay Sagar, Rajendra Koju, Christian Schindler, Peter Odermatt, Jürg Utzinger, and Guéladio Cissé. 2017. “Water Quality, Sanitation, and Hygiene Conditions in Schools and Households in Dolakha and Ramechhap Districts, Nepal: Results from a Cross-Sectional Survey.” *International Journal of Environmental Research and Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph14010089>.
- Sly, Peter D., Brittany Trottier, David Carpenter, Ubon Cha'on, Stephania Cormier, Betsy Galluzzo, Samayita Ghosh, et al. 2019. “Children’s Environmental Health in South and Southeast Asia: Networking for Better Child Health Outcomes.” *Annals of Global Health* 85 (1): 1–11. <https://doi.org/10.5334/aogh.2403>.
- Tasnim, Tasnim, Gouranga Dasvarma, and Lillian Mwanri. 2017. “Housing Conditions Contribute to Underweight in Children: An Example from Rural Villages in Southeast Sulawesi, Indonesia.” *Journal of Preventive Medicine and Public Health* 50 (5): 328–35. <https://doi.org/10.3961/jpmph.17.046>.
- Tortajada, Cecilia. 2020. “Contributions of Recycled Wastewater to Clean Water and Sanitation Sustainable Development Goals.” *Npj Clean Water* 3 (1). <https://doi.org/10.1038/s41545-020-0069-3>.

Walpole, R.E. 2012. *Probability & Statistics for Engineers & Scientists*. USA: Pearson.

Ward, Wendy L., Taren M. Swindle, Angela L. Kyzer, Nicola Edge, Jasmin Sumrall, and Leanne Whiteside-Mansell. 2020. "Maternal Depression: Relationship to Food Insecurity and Preschooler Fruit/Vegetable Consumption." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17 (1). <https://doi.org/10.3390/ijerph17010123>.